

MEMORIA DESCRIPTIVA

AUTOR:

David Bueno Latorre

Proyecto Final de Carrera

Especialidad: Electricidad

E.U.I.T.I.Z. Universidad de Zaragoza

INDICE

1. OBJETO.....	5
2. ALCANCE	5
3. ANTECEDENTES	5
4. NORMAS Y REFERENCIAS	6
4.1 Disposiciones legales y normas aplicadas.....	6
4.2 Bibliografía.....	6
4.3 Programas de calculo.....	7
5. REQUISITOS DE DISEÑO	7
5.1 Instalación eléctrica.....	7
5.2 Características generales del Hotel	8
6. RESULTADOS FINALES	8
6.1 Previsión de cargas.....	8
6.2 Suministro de energía	8
6.3 Intensidad de cortocircuito	8
6.4 Características Generales del Centro de Transformación	9
6.5 Potencia instalada y potencia contratada	9
6.5.1 Suministro normal.....	9
6.5.2 Suministro de reserva.....	9
6.6 Descripción de las instalación del Centro de Transformación	10
6.6.1 Titular.....	10
6.6.2 Emplazamiento.....	10
6.6.3 Características Generales del Centro de Transformación.....	10
6.6.4 Programa de necesidades y potencia instalada en kVA.....	10
6.6.5 Descripción de la instalación	11
6.6.5.1 Obra Civil.....	11
6.6.5.2 Instalación Eléctrica	13
6.6.5.3 Características Descriptivas de la Aparamenta MT y Transformadores	16
6.6.5.4 Características del material vario de Media Tensión y Baja Tensión	26
6.6.5.5 Medida de la energía eléctrica	28
6.6.5.6 Unidades de protección, automatismo y control	28
6.6.5.7 Puesta a tierra	30
6.6.5.8 Instalaciones secundarias	31
6.7 Descripción de las instalaciones de baja tensión.....	32
6.7.1 Criterios generales de diseño.....	32

6.6.1.1 Selectividad	32
6.6.1.2 Trazado	32
6.6.1.3 Reparto de cargas	33
6.6.1.4 Niveles de la instalación	33
6.7.2 Cuadro General de Baja Tensión	33
6.7.3 Cuadros de distribución y protección.	34
6.7.4 Líneas principales	34
6.7.5 Líneas interiores	34
6.7.6 Canalizaciones	34
6.7.7 Conductores	35
6.7.8 Medidas de protección	36
6.7.9 Cuadros eléctricos	39
6.7.10 Clasificación de áreas	40
6.6.10.1 Locales húmedos	40
6.6.10.2 Locales mojados	40
6.6.10.3 Áreas de Transito	41
6.6.10.4 Habitaciones	41
6.6.10.5 Áreas sociales	41
6.6.10.6 Áreas técnicas	42
6.7.11 Receptores	42
6.6.11.1 Motores	42
6.6.11.2 Equipos de corrección de energía reactiva	42
6.6.11.3 Iluminación	43
6.6.11.4 Aparatos de alumbrado	44
6.6.11.5 Aparatos de fuerza	44
6.7.12 Aparatos de maniobra y protección	44
6.6.12.1 Maniobra	44
6.6.12.2 Conexión	45
6.7.13 Grupo Electrógeno	45
6.6.13.1 Finalidad	45
6.6.13.2 Emplazamiento	46
6.6.13.3 Características constructivas	46
6.7.14 Mejoras del factor de potencia	46
6.6.14.1 Sistema de compensación	46
6.7.15 Instalación de puesta a tierra	47
6.6.15.1 Naturaleza del terreno	47
6.6.15.2 Tomas de tierra	47
6.6.15.3 Conductores de protección	48

6.7.16	Pararrayos	48
6.16.16.1	Justificación de su instalación	48
6.6.16.2	Tipo de pararrayos escogido.....	49
6.6.16.3	Descripción del pararrayos.....	49
6.8	Instalación de Protección Contra Incendios	50
6.8.1	Compartimentación, Evacuación y Señalización	50
6.7.1.1	Compartimentación en Sectores de Incendio	50
6.7.1.2	Elementos de la Evacuación	51
6.7.1.3	Número de Salidas	51
6.7.1.4	Dimensionamiento de las salidas, pasillo y escaleras	51
6.7.1.5	Características de las Escaleras y Pasillos.....	52
6.8.2	Instalaciones de Protección Contra Incendios	53
6.7.2.1	Instalación de Detección	53
6.7.2.2	Instalación de Alarma de incendios	53
6.7.2.3	Instalación de Extinción.....	54
6.8.3	Alumbrado de señalización y emergencia.	54
7.	AHORRO ENERGETICO.....	55
8.	RESUMEN DEL PRESUPUESTO	56
9.	CONCLUSION	57

1. OBJETO

El siguiente proyecto tiene como objeto la descripción de las características de la instalación eléctrica para un hotel y justificar y valorar los materiales empleados en este.

Esta instalación comprende el diseño de un centro de transformación MT/BT destinado al suministro de energía, un generador de emergencia y el alumbrado y fuerza de la instalación eléctrica interior del hotel.

2. ALCANCE

Se seguirá un procedimiento de trabajo claro y conciso, entendiendo como procedimiento de trabajo a la secuencia de las operaciones que hay que desarrollar para realizar un determinado trabajo, con inclusión de los medios materiales y humanos necesarios para llevarlo a cabo.

Este proyecto incluye los cálculos de la instalación del centro de transformación y descripción y funcionamiento de todos sus componentes, donde también incluimos los cálculos de puestas a tierra del mismo.

También detallamos los cálculos del grupo electrógeno, características y componentes, los cálculos de las instalaciones eléctricas interiores, así como sus diferentes líneas de reparto, la iluminación y también los cálculos de la instalación contra incendios.

3. ANTECEDENTES

El hotel consta de la siguiente distribución:

- Planta -1: Zona de garaje, control, vestidor y baño, bodega de abastecimiento, residuos, sala de bombas de incendios, sala bombas de agua, sala de control de gas, sala del transformador, Ventilación, generadores eléctricos y paneles eléctricos.
- Planta 0: Café Roca, cocina café, cocina comedor hotel, comedor personal, vestidor, pastelería, baño mujeres y hombres, artesanía, zona 1, Hall, agencia de turismo 1 y 2, espera, recepción, internet, centro de llamados, descanso, comedor y bar.
- Planta 1: Gimnasio, duchas hombres y mujeres, bodega implementos, oficina gerente, oficina contabilidad, baños hombres y mujeres, espera, control, administración..
- Planta 2: Salon de eventos, bodega audiovisual, comedor personal, lavado y secado, planchado, baños hombres y mujeres, control-entrega, descanso break snack, descanso, desayuno Express y habitaciones.
- Planta 3: restaurante y terraza doble altura, cocina restaurante, losa y cubiertos, lavado y secado, planchado, baños hombre y mujeres, control-entrega, espera...
- Planta 4: habitaciones.

El hotel consta en total de 62 habitaciones distribuidas desde la planta 1 a la 4.

4. NORMAS Y REFERENCIAS

4.1 Disposiciones legales y normas aplicadas.

-En el presente proyecto se ha tenido en cuenta las siguientes normas y disposiciones legales:

-Código Técnico de Edificación (CTE).

-Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (RRBT) e Instrucciones Técnicas Complementarias.

-Normas sobre la ordenación y la clasificación de los establecimientos de alojamiento sometidos al régimen hotelero.

-Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación (RCE), e Instrucciones técnicas Complementarias.

-Normas UNE y recomendaciones UNESA que sean de aplicación.

-Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía Eléctrica.

-Normas particulares de la compañía suministradora ERZ-ENDESA.

-Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE).

-Reglamento de Aparatos Elevadores (RAE).

-Norma básica de la Edificación, protección contra incendios en los edificios.

-Normas Tecnológicas de la Edificación.

-Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

-Real Decreto 614/2001 8 de Junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

-Condiciones impuestas por las entidades públicas afectadas.

4.2 Bibliografía

Se han consultado los siguientes libros:

-Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.

También se han consultado las siguientes páginas Web:

- www.aenor.es -www.ormazabal.com
- www.unesa.es -www.prysmian.es
- www.endesa.es

4.3 Programas de calculo

Los programas utilizados para llevar a cabo el proyecto son los siguientes:

- CIEBT:** Cálculos de Instalaciones Eléctricas en Baja Tensión; DMELECT, S.L
- Arquímedes:** para la creación del presupuesto.
- Amikit:** Software de Ormazabal, para el cálculo del centro de transformación.

5. REQUISITOS DE DISEÑO

El promotor nos facilita los datos constructivos del hotel y nos definirá los requisitos del proyecto, descritos a continuación.

5.1 Instalación eléctrica

- Instalación centro de transformación.
- Instalación Grupo electrógeno.
- Instalación Cuadro de Baja Tensión
- Instalación Cuadro de Distribución y protección.
- Instalación Canalizaciones.
- Instalación Líneas principales.
- Instalación líneas interiores.
- Instalación Cuadros eléctricos.
- Instalación subcuadro.
- Instalación conductores.
- Instalación Protección contra sobre intensidades.
- Instalación Protección contra contactos directos e indirectos.
- Instalación Luminarias interiores (tipos).
- Instalación Calefacción y aire acondicionado.
- Instalación pararrayos.
- Instalación alumbrado de emergencia.
- Instalación Puestas a tierra.
- Instalación contra incendios.

5.2 Características generales del Hotel

El hotel objeto de este proyecto consta de una planta sótano y 5 plantas superiores.

Este está emplazado en la Avda. Navarra, en el solar del antiguo cuartel militar, enfrente de la estación Delicias, de la ciudad de Zaragoza.

El hotel en cuestión tiene dos entradas principales, una por la misma Avenida de Navarra y la otra entrada queda enfrente del lateral de la Estación de Delicias.

La superficie total del hotel son unos 9500 metros (contando todas las plantas).

6. RESULTADOS FINALES

6.1 Previsión de cargas

Dado el uso del edificio, su superficie, y la previsión de cargas realizada del edificio, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y considerando el total de potencia instalada tanto en alumbrado como en fuerza.

Se considera que la instalación de un transformador de 800 KVA satisface completamente las necesidades de consumo previstas, y a posibles futuras ampliaciones de potencia.

6.2 Suministro de energía

La energía será suministrada por la compañía ERZ-ENDESA, a la tensión de 10 KV trifásica y frecuencia de 50 Hz.

6.3 Intensidad de cortocircuito

De acuerdo a la ITC-BT- 22 en el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su conexión. Se admite, no obstante, que cuando se trate de circuitos derivados de uno principal, cada uno de estos circuitos derivados disponga de protección contra sobrecargas, mientras que un solo dispositivo general pueda asegurar la protección contra cortocircuitos para todos los circuitos derivados.

Se admiten como dispositivos de protección los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte omnipolar.

El cálculo de la intensidad de cortocircuito, se muestra a uno de los anexos de memoria, en el veremos la intensidad de cortocircuito de cada cuadro, calculada para su posterior utilización en la elección de las protecciones.

Por esto último indicado, tenemos interruptores con un poder de corte de 25 kA y otros tantos de 6 kA.

6.4 Características Generales del Centro de Transformación

El Centro de Transformación es de tipo Abonado o Cliente, realizándose por lo tanto la medición de la energía a Media Tensión.

Los tipos generales de celdas empleados en este proyecto son:

CGMCOSMOS: Celdas modulares de aislamiento y corte en gas, extensibles “in situ” a derecha e izquierda, sin necesidad de reponer gas.

6.5 Potencia instalada y potencia contratada

6.5.1 Suministro normal

Sumando las potencias totales instaladas en el Hotel, el resultado es de unos 702 KW.

Se ha previsto que la contratación de dicha potencia se realice en Media Tensión.

6.5.2 Suministro de reserva

Se suministrara al 30% de los servicios del hotel mediante un grupo electrógeno” Electra Molins ” tipo EMZ, de 240 KVA.

6.6 Descripción de las instalación del Centro de Transformación

6.6.1 Titular

Este Centro es propiedad del Hotel Navarra

6.6.2 Emplazamiento

El Centro se halla ubicado en Zaragoza.

6.6.3 Características Generales del Centro de Transformación

El Centro de Transformación, tipo cliente, objeto de este proyecto tiene la misión de suministrar energía, realizándose la medición de la misma en Media Tensión.

La energía será suministrada por la compañía ERZ-Endesa a la tensión trifásica de 10 kV y frecuencia de 50 Hz, realizandose la acometida por medio de cables subterráneos.

Los tipos generales de equipos de Media Tensión empleados en este proyecto son:

-CGMCOSMOS: Celdas modulares de aislamiento y corte en gas, extensibles "in situ" a derecha e izquierda, sin necesidad de reponer gas.

6.6.4 Programa de necesidades y potencia instalada en kVA

Se precisa el suministro de energía a una tensión de 400 V, con una potencia máxima simultánea de 702 kW.

Para atender a las necesidades arriba indicadas, la potencia total instalada en este Centro de Transformación es de 800 kVA.

6.6.5 Descripción de la instalación

6.6.5.1 Obra Civil

El Centro de Transformación objeto de este proyecto consta de una única envolvente, en la que se encuentra toda la aparamenta eléctrica, máquinas y demás equipos.

Características de los Materiales

Edificio de Transformación: local acondicionado

Descripción de la envolvente de obra civil:

- Solera y pavimento

Se formará una solera de hormigón armado de, al menos, 10 cm de espesor, descansando sobre una capa de arena apisonada. Se preverán, en los lugares apropiados para el paso de cables, unos orificios destinados al efecto, inclinados hacia abajo y con una profundidad mínima de 0,4 m.

El forjado de la planta del centro estará constituido por una losa de hormigón armado, capaz de soportar una sobrecarga de uso de 350 kg/cm², uniformemente repartida.

- Cerramientos exteriores

Se emplean materiales que ofrecen garantías de estanqueidad y resistencia al fuego, dimensionados adecuadamente para resistir el peso propio y las acciones exteriores, tales como el viento, empotramiento de herrajes, etc., y se adaptarán en lo posible al entorno arquitectónico de la zona, empleando los mismos materiales, acabados y elementos decorativos de las otras edificaciones.

- Tabiquería interior

Al utilizarse apartamento de ORMAZABAL, prefabricada bajo envolvente metálica, no es preciso realizar ningún tipo de tabiquería interior.

- Puertas

Las puertas de acceso al centro desde el exterior serán incombustibles y suficientemente rígidas. Estas puertas se abrirán hacia fuera 180°, pudiendo por lo tanto abatirse sobre el muro de la fachada, disponiendo de un elemento de fijación en esta posición.

- Rejillas de ventilación

En caso de ubicarse algún transformador en el interior de este edificio, se dispondrá de las correspondientes rejillas de ventilación calculadas en el capítulo Cálculos de este proyecto.

- Cubiertas

El diseño de estas cubiertas debe garantizar la estanqueidad del centro y la resistencia adecuada a acciones exteriores (peso de nieve).

- Pintura y varios

Para el acabado del centro se empleará una pintura resistente a la intemperie de un color adecuado al entorno.

Los elementos metálicos del centro, como puertas y rejillas de ventilación, serán además tratados adecuadamente contra la corrosión.

- Características Detalladas

Nº de transformadores: 1

6.6.5.2 Instalación Eléctrica**Características de la Red de Alimentación**

La red de la cual se alimenta el Centro de Transformación es del tipo subterráneo, con una tensión de 10 kV, nivel de aislamiento según la MIE-RAT 12, y una frecuencia de 50 Hz.

La potencia de cortocircuito en el punto de acometida, según los datos suministrados por la compañía eléctrica, es de 346,4 MVA, lo que equivale a una corriente de cortocircuito de 20 kA eficaces.

Características de la Aparamenta de Media Tensión

Características Generales de los Tipos de Aparamenta Empleados en la Instalación.

Celdas: **CGMCOSMOS**

Sistema de celdas de Media Tensión modulares bajo envolvente metálica de aislamiento integral en gas SF6 de acuerdo a la normativa UNE-EN 62271-200 para instalación interior, clase -5 °C según IEC 62271-1, hasta una altitud de 2000 m sobre el nivel del mar sin mantenimiento con las siguientes características generales estándar:

- Construcción:

Cuba de acero inoxidable de sistema de presión sellado, según IEC 62271-1, conteniendo los elementos del circuito principal sin necesidad de reposición de gas durante 30 años.

3 Divisores capacitivos de 24 kV.

Bridas de sujeción de cables de Media Tensión diseñadas para sujeción de cables unipolares de hasta 630 mm² y para soportar los esfuerzos electrodinámicos en caso de cortocircuito.

Alta resistencia a la corrosión, soportando 150 h de niebla salina en el mecanismo de maniobra según norma ISO 7253.

-Seguridad:

Enclavamientos propios que no permiten acceder al compartimento de cables hasta haber conectado la puesta a tierra, ni maniobrar el equipo con la tapa del compartimento de cables retirada. Del mismo modo, el interruptor y el seccionador de puesta a tierra no pueden estar conectados simultáneamente.

Enclavamientos por candado independientes para los ejes de maniobra del interruptor y de seccionador de puesta a tierra, no pudiéndose retirar la tapa del compartimento de mecanismo de maniobras con los candados colocados.

Posibilidad de instalación de enclavamientos por cerradura independientes en los ejes de interruptor y de seccionador de puesta a tierra.

Inundabilidad: equipo preparado para mantener servicio en el bucle de Media Tensión en caso de una eventual inundación de la instalación soportando ensayo de 3 m de columna de agua durante 24 h.

Grados de Protección:

- Celda / Mecanismos de Maniobra: IP 2XD según EN 60529
- Cuba: IP X7 según EN 60529
- Protección a impactos en:
 - cubiertas metálicas: IK 08 según EN 5010
 - cuba: IK 09 según EN 5010

- Conexión de cables

La conexión de cables se realiza desde la parte frontal mediante unos pasatapas estándar.

- Enclavamientos

La función de los enclavamientos incluidos en todas las celdas CGMCOSMOS es que:

No se pueda conectar el seccionador de puesta a tierra con el aparato principal cerrado, y recíprocamente, no se pueda cerrar el aparato principal si el seccionador de puesta a tierra está conectado.

No se pueda quitar la tapa frontal si el seccionador de puesta a tierra está abierto, y a la inversa, no se pueda abrir el seccionador de puesta a tierra cuando la tapa frontal ha sido extraída.

- Características eléctricas

Las características generales de las celdas CGMCOSMOS son las siguientes:

Tensión nominal 24 kV

Nivel de aislamiento

Frecuencia industrial (1 min)

a tierra y entre fases 50 kV

a la distancia de seccionamiento 60 kV

Impulso tipo rayo

a tierra y entre fases 125 kV

a la distancia de seccionamiento 145 kV

En la descripción de cada celda se incluyen los valores propios correspondientes a las intensidades nominales, térmica y dinámica, etc.

6.6.5.3 Características Descriptivas de la Aparamenta MT y Transformadores

Entrada / Salida 1: **CGMCOSMOS-L Interruptor-seccionador**

Celda con envoltente metálica, fabricada por ORMAZABAL, formada por un módulo con las siguientes características:

La celda CGMCOSMOS-L de línea, está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables. Presenta también captadores capacitivos ekorVPIS para la detección de tensión en los cables de acometida y alarma sonora de prevención de puesta a tierra ekorSAS.

- Características eléctricas:

Tensión asignada: 24 kV

Intensidad asignada: 630 A

Intensidad de corta duración (1 s), eficaz: 21 kA

Intensidad de corta duración (1 s), cresta: 52,5 kA

Nivel de aislamiento

- Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases: 50 kV

- Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta): 125 kV

Capacidad de cierre (cresta): 52,5 kA

Capacidad de corte

- Corriente principalmente activa: 630 A

- Características físicas:

Ancho: 365 mm

Fondo: 735 mm

Alto: 1740 mm

Peso: 95 kg

- Otras características constructivas:

Mecanismo de maniobra interruptor: manual tipo B

Entrada / Salida 2: **CGMCOSMOS-L Interruptor-seccionador**

Celda con envolvente metálica, fabricada por ORMAZABAL, formada por un módulo con las siguientes características:

La celda **CGMCOSMOS-L** de línea, está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida

inferior-frontal mediante bornas enchufables. Presenta también captadores capacitivos ekorVPIS para la detección de tensión en los cables de acometida y alarma sonora de prevención de puesta a tierra ekorSAS.

- Características eléctricas:

Tensión asignada: 24 kV

Intensidad asignada: 630 A

Intensidad de corta duración (1 s), eficaz: 21 kA

Intensidad de corta duración (1 s), cresta: 52,5 kA

Nivel de aislamiento

- Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases: 50 kV

- Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta): 125 kV

Capacidad de cierre (cresta): 52,5 kA

Capacidad de corte

Corriente principalmente activa: 630 A

- Características físicas:

Ancho: 365 mm

Fondo: 735 mm

Alto: 1740 mm

Peso: 95 kg

- Otras características constructivas

Mando interruptor: manual tipo B

Seccionamiento Compañía: **CGMCOSMOS-S Interruptor pasante**

Celda con envolvente metálica, fabricada por ORMAZABAL, formada por un módulo con las siguientes características:

La celda **CGMCOSMOS-S** de interruptor pasante está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, interrumpido por un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, para aislar las partes izquierda y derecha del mismo y puede llevar un sistema de alarma sonora de puesta a tierra, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.

- Características eléctricas:

Tensión asignada: 24 kV

Intensidad asignada: 630 A

Intensidad de corta duración (1 s), eficaz: 21 kA

Intensidad de corta duración (1 s), cresta: 52,5 kA

Nivel de aislamiento

Frecuencia industrial (1 min)

a tierra y entre fases: 50 kV

Impulso tipo rayo

a tierra y entre fases (cresta): 125 kV

Capacidad de cierre (cresta): 52,5 kA

Capacidad de corte

Corriente principalmente activa: 630 A

- Características físicas:

Ancho: 450 mm

Fondo: 735 mm

Alto: 1740 mm

Peso: 105 kg

- Otras características constructivas:

Mando interruptor: manual tipo B

Protección General: **CGMCOSMOS-V Interruptor automático de vacío**

Celda con envolvente metálica, fabricada por ORMAZABAL, formada por un módulo con las siguientes características:

La celda **CGMCOSMOS-V** de interruptor automático de vacío está constituida por un módulo metálico con aislamiento en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un seccionador rotativo de tres posiciones, y en serie con él, un interruptor automático de corte en vacío, enclavado con el seccionador. La puesta a tierra de los cables de acometida se realiza a través del interruptor automático. La conexión de cables es inferior-frontal mediante bornas enchufables. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida y puede llevar un sistema de alarma sonora de puesta a tierra, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.

- Características eléctricas:

Tensión asignada: 24 kV

Intensidad asignada: 630 A

Nivel de aislamiento

Frecuencia industrial (1 min)

a tierra y entre fases: 50 kV

Impulso tipo rayo

a tierra y entre fases (cresta): 125 kV

Capacidad de cierre (cresta): 630 A

Capacidad de corte en cortocircuito: 20 kA

- Características físicas:

Ancho: 480 mm

Fondo: 850 mm

Alto: 1740 mm

Peso: 218 kg

- Otras características constructivas:

Mando interruptor automático: manual RAV

Relé de protección: ekorRPG-201A

Medida: **CGMCOSMOS-M Medida**

Celda con envolvente metálica, fabricada por ORMAZABAL, formada por un módulo con las siguientes características:

La celda **CGMCOSMOS-M** de medida es un módulo metálico, construido en chapa galvanizada, que permite la incorporación en su interior de los transformadores de tensión e intensidad que se utilizan para dar los valores correspondientes a los aparatos de medida, control y contadores de medida de energía.

Por su constitución, esta celda puede incorporar los transformadores de cada tipo (tensión e intensidad), normalizados en las distintas compañías suministradoras de electricidad.

La tapa de la celda cuenta con los dispositivos que evitan la posibilidad de contactos indirectos y permiten el sellado de la misma, para garantizar la no manipulación de las conexiones.

- Características eléctricas:

Tensión asignada: 24 kV

- Características físicas:

Ancho: 800 mm

Fondo: 1025 mm

Alto: 1740 mm

Peso: 165 kg

- Otras características constructivas:

Transformadores de medida: 3 TT y 3 TI

De aislamiento seco y construido atendiendo a las correspondientes normas UNE y CEI, con las siguientes características:

* Transformadores de tensión

Relación de transformación: 10000/V3-110/V3 - 100/V3 V

Sobretensión admisible

en permanencia: 1,2 Un en permanencia y

1,9 Un durante 8 horas

Medida

Potencia: 25 VA

Clase de precisión: 0,5

Protección

Potencia: 50 VA

Clase de precisión: 3 P

* Transformadores de intensidad

Relación de transformación: 30 - 60/5 A

Intensidad térmica: 200 In

Sobreint. Admisible en permanencia: $F_s \leq 5$

Medida

Potencia: 15 VA

Clase de precisión: 0,5 s

Protección

Potencia: 30 VA

Clase de precisión: 5 P 10

Transformador 1: Transformador seco 12 kV

Transformador trifásico reductor de tensión, construido según las normas citadas anteriormente, de marca COTRADIS, con neutro accesible en el secundario, de potencia 800 kVA y refrigeración natural seco, de tensión primaria 10 kV y tensión secundaria 420 V en vacío (B2).

- Otras características constructivas:

Regulación en el primario: +/- 2,5%, +/- 5%, + 10%

Tensión de cortocircuito (Ecc): 6%

Grupo de conexión: Dyn11

Protección incorporada al transformador: Central electrónica de alarmas

Características Descriptivas de los Cuadros de Baja Tensión**Cuadros BT - B2 Transformador 1: Interruptor en carga + Fusibles**

El Cuadro de Baja Tensión (CBT), es un conjunto de aparamenta de BT cuya función es recibir el circuito principal de BT procedente del transformador MT/BT y distribuirlo en un número determinado de circuitos individuales.

El cuadro tiene las siguientes características:

Interruptor manual de corte en carga de 1250 A.

1 Salida formadas por bases portafusibles.

Interruptor diferencial bipolar de 25 A, 30 mA.

Base portafusible de 32 A y cartucho portafusible de 20 A.

Base enchufe bipolar con toma de tierra de 16 A/ 250 V.

Bornas(alimentación a alumbrado) y pequeño material.

- Características eléctricas

Tensión asignada: 440 V

Nivel de aislamiento

Frecuencia industrial (1 min)

A tierra y entre fases: 10 kV

Entre fases: 2,5 kV

Impulso tipo rayo:

A tierra y entre fases: 20 kV

Dimensiones:

Altura: 1820 mm

Anchura: 580 mm

Fondo: 300 mm

6.6.5.4 Características del material vario de Media Tensión y Baja Tensión

El material vario del Centro de Transformación es aquel que, aunque forma parte del conjunto del mismo, no se ha descrito en las características del equipo ni en las características de la aparamenta.

- Interconexiones de MT:

Puentes MT Transformador 1: **Cables MT 12/20 kV**

Cables MT 12/20 kV del tipo DHZ1, unipolares, con conductores de sección y material 1x95 Al.

La terminación al transformador es EUROMOLD de 24 kV del tipo enchufable acodada y modelo K158LR.

En el otro extremo, en la celda, es EUROMOLD de 24 kV del tipo cono difusor y modelo OTK 224.

Puentes entre Celdas: **Cables MT 12/20 kV**

Cables MT 12/20 kV del tipo DHZ1, unipolares, con conductores de sección y material 1x95 Al, y terminaciones EUROMOLD de 24 kV del tipo atornillable y modelo K430TB y del tipo cono difusor y modelo OTK 224.

- Interconexiones de BT:

Puentes BT - B2 Transformador 1: **Puentes transformador-cuadro**

Juego de puentes de cables de BT, de sección y material Al (Polietileno Reticulado) sin armadura, y todos los accesorios para la conexión, formados por un grupo de cables en la cantidad 4xfase + 2xneutro.

- Defensa de transformadores:

Defensa de Transformador 1: **Protección física transformador**

Protección metálica para defensa del transformador.

- Equipos de iluminación:

Iluminación Edificio de Transformación: **Equipo de iluminación**

Equipo de alumbrado que permita la suficiente visibilidad para ejecutar las maniobras y revisiones necesarias en los centros.

Equipo autónomo de alumbrado de emergencia y señalización de la salida del local.

6.6.5.5 Medida de la energía eléctrica

El conjunto consta de un contador tarificador electrónico multifunción, un registrador electrónico y una regleta de verificación. Todo ello va en el interior de un armario homologado para contener estos equipos.

6.6.5.6 Unidades de protección, automatismo y control

Unidad de Protección: **ekorRPG**

Unidad digital de protección desarrollada para su aplicación en la función de protección con interruptor automático. Es autoalimentado a partir de 5 A a través de transformadores de intensidad toroidales, comunicable y configurable por software con histórico de disparos.

- Características

- o Rango de Potencias: 50 kVA - 25 MVA
- o Funciones de Protección:
- o Sobreintensidad
- o Fases (3 x 50/51)

- o Neutro (50N/ 51 N)
- o Neutro Sensible (50Ns/51Ns)
- o Disparo exterior: Función de protección (49T)
- o Reenganchador: Función de protección (79) [Con control integrado ekoRPGci]
- o Detección de faltas de tierra desde 0,5 A
- o Posibilidad de pruebas por primario y secundario
- o Configurable por software (RS-232) y comunicable (RS-485)
- o Histórico de disparos
- o Medidas de intensidad de fase y homopolar: I1, I2, I3 e Io
- o Autoalimentación a partir de 5 A en una fase
- o Opcional con control integrado (alimentación auxiliar)
-

- Elementos:

Relé electrónico que dispone en su carátula frontal de teclas y display digital para realizar el ajuste y visualizar los parámetros de protección, medida y control. Para la comunicación dispone de un puerto frontal RS232 y en la parte trasera un puerto RS485 (5 kV).

Los sensores de intensidad son transformadores toroidales de relación 300 A / 1 A y 1000 A / 1 A dependiendo de los modelos y que van colocados desde fábrica en los pasatapas de las celdas.

Para la opción de protección homopolar ultrasensible se coloca un toroidal adicional que abarca las tres fases. En el caso de que el equipo sea autoalimentado (desde 5 A por fase) se debe colocar 1 sensor adicional por fase.

La tarjeta de alimentación acondiciona la señal de los transformadores de autoalimentación y la convierte en una señal de CC para alimentar el relé de forma segura. Dispone de una entrada de 230 Vca para alimentación auxiliar exterior.

El disparador biestable es un actuador electromecánico de bajo consumo integrado en el mecanismo de maniobra del interruptor.

- Otras características:

$$I_{th}/I_{din} = 20 \text{ kA} / 50 \text{ kA}$$

- Temperatura = -10 °C a 60 °C
- Frecuencia = 50 Hz; 60 Hz \pm 1 %
- Ensayos:
- De aislamiento según 60255-5
 - De compatibilidad electromagnética según CEI 60255-22-X, CEI 61000-4-X y EN 50081-2/55011
 - Climáticos según CEI 60068-2-X
 - Mecánicos según CEI 60255-21-X
 - De potencia según CEI 60265 y CEI 60056

Así mismo este producto cumple con la directiva de la Unión Europea sobre compatibilidad electromagnética 89/336/EEC y con la CEI 60255. Esta conformidad es resultado de un ensayo realizado según el artículo 10 de la directiva, y recogido en el protocolo B131-01-69-EE acorde a las normas genéricas EN 50081 y EN 50082.

6.6.5.7 Puesta a tierra

Tierra de protección

Todas las partes metálicas no unidas a los circuitos principales de todos los aparatos y equipos instalados en el Centro de Transformación se unen a la tierra de protección: envolventes de las celdas y cuadros de BT, rejillas de protección, carcasa de los transformadores, etc. , así como la armadura del edificio (si éste es prefabricado). No se unirán, por contra, las rejillas y puertas metálicas del centro, si son accesibles desde el exterior

Tierra de servicio

Con objeto de evitar tensiones peligrosas en BT, debido a faltas en la red de MT, el neutro del sistema de BT se conecta a una toma de tierra independiente del sistema de MT, de tal forma que no exista influencia en la red general de tierra, para lo cual se emplea un cable de cobre aislado.

6.6.5.8 Instalaciones secundarias

- Alumbrado

El interruptor se situará al lado de la puerta de entrada, de forma que su accionamiento no represente peligro por su proximidad a la MT.

El interruptor accionará los puntos de luz necesarios para la suficiente y uniforme iluminación de todo el recinto del centro.

- Protección contra incendios

Según la MIE-RAT 14 al ser el transformador de aislamiento seco no es necesario instalar sistemas de protección contra incendios, aunque deberá instalarse de forma que el calor generado no suponga riesgo de incendio para los materiales próximos.

- Armario de primeros auxilios

El Centro de Transformación cuenta con un armario de primeros auxilios.

- Medidas de seguridad

Para la protección del personal y equipos, se debe garantizar que:

1- No será posible acceder a las zonas normalmente en tensión, si éstas no han sido puestas a tierra. Por ello, el sistema de enclavamientos interno de las celdas debe afectar al mando del aparato principal, del seccionador de puesta a tierra y a las tapas de acceso a los cables.

2- Las celdas de entrada y salida serán con aislamiento integral y corte en gas, y las conexiones entre sus embarrados deberán ser apantalladas, consiguiendo

con ello la insensibilidad a los agentes externos, y evitando de esta forma la pérdida del suministro en los Centros de Transformación interconectados con éste, incluso en el eventual caso de inundación del Centro de Transformación.

3- Las bornas de conexión de cables y fusibles serán fácilmente accesibles a los operarios de forma que, en las operaciones de mantenimiento, la posición de trabajo normal no carezca de visibilidad sobre estas zonas.

4- Los mandos de la aparamenta estarán situados frente al operario en el momento de realizar la operación, y el diseño de la aparamenta protegerá al operario de la salida de gases en caso de un eventual arco interno.

5- El diseño de las celdas impedirá la incidencia de los gases de escape, producidos en el caso de un arco interno, sobre los cables de MT y BT. Por ello, esta salida de gases no debe estar enfocada en ningún caso hacia el foso de cables.

6.7 Descripción de las instalaciones de baja tensión

6.7.1 Criterios generales de diseño

6.6.1.1 Selectividad

Se provocara la interrupción del circuito solo en los elementos mas próximos al defecto, en caso de sobrecargas, cortocircuitos y contacto indirecto en la instalación.

En caso de alguna avería, las instalaciones estarán subdivididas de tal forma que las perturbaciones que se provoquen, solamente afecten a determinadas partes de las instalaciones. Su perfecta coordinación con los dispositivos de protección nos deberán permitir la detección y localización de las averías.

6.6.1.2 Trazado

Las líneas principales se han diseñado con un trazado lo más corto posible hasta los subcuadros evitando caídas de tensión innecesarias y secciones demasiado grandes.

6.6.1.3 Reparto de cargas

Se procurara que las cargas queden repartidas lo mejor posible, repartiendo estas entre sus fases o conductores polares de la instalación, manteniendo el mayor equilibrio posible entre ellas.

6.6.1.4 Niveles de la instalación

La instalación eléctrica estará dividida en tres niveles principales:

Nivel 1.- Cuadro General de Baja Tensión situado en la planta sótano.

Nivel 2.- Subcuadros de zonas para aéreas técnicas y plantas.

Nivel 3.- Subcuadro de mando y protección de cada habitación.

Los niveles de maniobra y protección son los siguientes:

-Las habitaciones serán alimentadas desde un subcuadro de planta a la que pertenezcan, creando dos circuitos trifásicos (uno por el pasillo de arriba y otro por el de abajo) de los cuales se repartirán en fases cada una de las habitaciones.

-El Cuadro General de Distribución de Baja Tensión y los cuadros secundarios se instalaran en locales o dependencias sin acceso al público, y estarán separados de los locales donde exista un peligro de incendio o de pánico por medio de elementos a prueba de incendios y puertas no propagadoras de fuego.

6.7.2 Cuadro General de Baja Tensión

Situado en la planta sótano del edificio, en la sala de paneles eléctricos, lo más cerca posible del Centro de Transformación y cerrada al público no autorizado.

Estará formado por dos embarrados:

-Embarrado de la Red eléctrica de la compañía suministradora. Éste estará conectado en caso de suministro normal y desconectado en caso de que esté funcionando el grupo electrógeno.

-Embarrado del grupo electrógeno. Éste estará conectado en caso de suministro normal y también en caso de suministro de emergencia. En caso de suministro de emergencia se conectara automáticamente.

Las características del armario deberán de ser las siguientes:

Metálico modular (en chapa).

Índice de protección IP 55, I 30 puerta abierta.

Junta de protección en poliuretano adherida en continuo.

En el interior de este cuadro se encuentra ubicados los bornes para:

Conexión de los conductores de protección.

Conexión del conductor neutro, y Puesta a tierra del armario, por ser este metálico, con la línea principal de tierra.

6.7.3 Cuadros de distribución y protección.

Los cuadros secundarios de distribución se instalaran en locales a los que no tenga acceso el público. Dispondrán de dispositivos de mando y protección. En cada cuadro se colocara una placa indicadora del circuito al que pertenecen.

Están diseñados para albergar aparataje modular, pueden ser empotrables o de superficie. Aislamiento clase II, IP 41.

Estos cuadros se colocaran según su grafiado en los planos.

6.7.4 Líneas principales.

Para la instalación de las líneas principales de distribución del edificio se ha proyectado una canalización con bandeja metálica perforada o de tipo rejilla que, partiendo del cuarto donde se ubica el Cuadro General de Baja tensión (Planta Sotano), y realizando una distribución horizontal por el falso techo de dicha planta.

Los cables que forman estas líneas serán del RV 0.6 /1 KV de Cu, con aislamiento de XLPE, (AS) para la distribución normal y (AS+) para la distribución de reserva.

6.7.5 Líneas interiores

Las líneas de alimentación, que parten de los diferentes subcuadros instalados en las diferentes áreas del hotel, estarán formadas por cables RV 0.6/1 KV, colocados sobre bandeja metálica en el interior de tubos de PVC flexible de doble capa, por dentro de los falsos techos o por el interior de los huecos de la construcción.

6.7.6 Canalizaciones

Dichas canalizaciones, dimensionadas de acuerdo con el número de cables a transportar, estarán constituidas por bandejas metálicas perforadas o tipo rejilla, tal y como se ha explicado anteriormente.

El uso de bandejas metálicas se aplicará únicamente en tramos horizontales sobre falso techo, utilizando tubo de PVC flexible según convenga en cada caso. En el caso de canalizaciones verticales, los conductores irán bajo tubo rígido del tipo FERGON.

Se realizará una conexión equipotencial entre todos los tramos de la bandeja.

Se dispondrán de manera que no puedan verse afectadas por otros conductos de la misma o distinta naturaleza y/o sus efectos:

- Se establecerá una distancia no inferior a 3 cm con la superficie de otra canalización no eléctrica.

- En caso de proximidad con conductos de calefacción, aire caliente o humo, se establecerá una distancia conveniente, de manera que no se puedan transmitir temperaturas que pudieran resultar peligrosas.

- En caso de paralelismo con otras canalizaciones que pudieran dar lugar a condensación, se evitara su instalación por debajo de las mismas, a menos que se tomen los medios necesarios para protegerlas.

Las canalizaciones se dispondrán para que el control de los conductores, su identificación, reparación, aislamiento, localización y separación de las partes averiadas e incluso sustitución de los deterioros, sea de fácil ejecución.

Dichas canalizaciones se encontraran diferenciadas unas de las otras, ya sea por la naturaleza o tipo de los conductores, como por sus dimensiones o trazado. Si la identificación fuera complicada, siempre que lo permita la instalación, se colocaran etiquetas o señales indicativas.

Entre el tramo final de las canalizaciones por bandeja y el receptor, la canalización se realizará únicamente bajo tubo protector. Para su trazado se seguirán preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que formen la estructura.

Los tubos serán convenientemente fijados mediante los accesorios correspondientes, colocando los registros que se consideren convenientes, de modo que la introducción y retirada de los conductores se realice de modo más seguro, para que la cubierta no sea dañada.

6.7.7 Conductores

Identificación.

- Conductores de fase serán de color negro, gris y marrón.
- Conductor neutro será de color azul claro.
- Conductor de protección será de color amarillo-verde.

Conductores activos:

Se consideran como conductores activos en toda la instalación los destinados a la transmisión de energía eléctrica. En este caso, dicha consideración se aplica a los conductores de fase y al conductor neutro.

Serán de cobre de tipo RV 0.6/1 KV aislados con polietileno reticulado (XLPE) y cubierta exterior de PVC de color negro, para distribuciones de fuerza y alumbrado.

La sección de los conductores a utilizar se determinará de modo que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización sea inferior al 3% de la tensión nominal en origen para la instalación de alumbrado, y del 5% para los demás usos.

La determinación de la sección de los cables y la caída de tensión pueden revisarse en los anexos del presente proyecto.

En cuanto a la sección del conductor neutro en distribuciones trifásicas, esta será como mínimo:

-A dos hilos (fase y neutro) o a tres hilos (2 fases y neutro) : igual a la sección de los conductores de fase.

-A cuatro hilos (3 hilos y neutro) para conductores de cobre hasta 10 mm², igual a la sección de los conductores de fase; para secciones superiores, la mitad de la sección de los conductores de fase, con un mínimo de 10 mm².

Conductores de protección:

Los conductores de protección serán de cobre y tendrán una sección mínima igual a la que se fija en la Tabla 2 de la Instrucción ITC-BT-19, tomando como referencia la sección de los conductores de fase de la presente instalación; por otra parte, el conductor de neutro estará claramente diferenciado del resto.

Los conductores serán aislados y formarán parte de la instalación de la alimentación, llegando todos ellos hasta los cuadros de mando y protección.

6.7.8 Medidas de protección

En este apartado se incluye la relación de todos los mecanismos escogidos de mando y protección para cada cuadro de la instalación.

La instalación dispondrá de elementos de protección necesarios contra:

-Protección contra sobreintensidad: sobrecargas-cortocircuitos.

Todo circuito estará protegido contra sobreintensidades mediante alguno de los siguientes métodos:

Interruptor automático, fusibles y relé térmico-contactor omnipolar. Los fusibles deberán proteger en caso de cortocircuito al relé térmico-contactor omnipolar. Esta forma de proceder se aplicará para los motores.

Fusibles y/o interruptor magnetotérmico de corte omnipolar. Cuando únicamente se instalen fusibles, estos protegerán contra sobrecargas y cortocircuitos. Cuando se empleen interruptores magnetotérmicos, estos se usarán también como elemento de maniobra.

Estos elementos de protección y mando se instalarán dentro de su cuadro correspondiente y en el inicio de la línea. Su calibre protegerá eficientemente a usuarios, aparatos e instalaciones.

-Protección contra contactos directos:

La instalación se efectúa procurando que las partes activas no sean accesibles a las personas, protegiendo convenientemente las cajas de derivación y embornamiento a receptores. Se recubrirán las partes activas de la instalación con aislamiento adecuado que limitará la corriente de contacto a un máximo de 1mA.

-Protección contra contactos indirectos:

Se pondrán a tierra todas las masas a través de conductores de protección unidos al neutro de la instalación, de modo que un defecto franco de aislamiento se transforme en un cortocircuito entre fase y neutro. La unión de los conductores de protección con el neutro se efectuará en un solo punto de la instalación situado inmediatamente antes del interruptor general de protección.

El potencial del conductor neutro respecto a tierra debido a un efecto de aislamiento no deberá exceder en ningún caso de 24 V. No deberán conectarse entre sí los conductores neutro y de protección excepto en el punto de puesta a tierra de la red, ni combinarse neutro y protección en un solo conductor.

Esta medida irá asociada a dispositivos de corte automático sensible a la intensidad de defecto que origine la desconexión de la instalación defectuosa.

Se utilizarán interruptores diferenciales cuya sensibilidad dependerá de los circuitos de utilización; se ha establecido que para las instalaciones de alumbrado será de 30 mA, y que en las de fuerza será de 300 mA. En algunos circuitos de fuerza, tales como tomas de corriente, se ha previsto una sensibilidad de 30 mA.

-Protección contra sobretensiones de origen atmosférico.

Con el fin de proteger la instalación contra sobretensiones de origen atmosférico se instalarán en la planta cubierta tres pararrayos con una altura comprendida entre 2 y 4 metros. Este sistema consta de un captor (cabeza compuesta de 3 o 4 puntas), las bajadas del mismo y las puestas a tierra correspondientes.

Se instalarán en la parte más alta del edificio, y la instalación se ejecutará de abajo hacia arriba, comenzando por la toma tierra.

-ICPM

Servicio normal

El interruptor general automático estará situado en el Cuadro General de Baja tensión como encabezamiento. Protege todos los circuitos interiores, tanto los del embarrado suministro normal como de emergencia.

Cumplirá con las siguientes características:

Intensidad nominal: 1250 A
Nº Polos: Tetrapolar
Poder de corte: 400 V 50 HZ → 25 KA

Servicio de reserva

Este interruptor automático solo protegerá a los circuitos que deriven del embarrado de emergencia.

Cumplirá con las siguientes características:

Intensidad nominal: 400 A
Nº Polos: Tetrapolar
Poder de corte: 400 V 25 KA

-Interruptores automáticos

En el Cuadro General de Baja Tensión

Utilizaremos interruptores automáticos como medida de protección de todos los circuitos que parten de este cuadro hasta los diferentes cuadros distribuidos en todo el hotel.

Los interruptores a instalar serán de la marca Legrand, con protección magnetotérmica.

Para los cuadros de segundo y tercer nivel utilizaremos como protección de las diferentes líneas de alimentación a los circuitos de fuerza y alumbrado interruptores automáticos (PIAS).

Estos se han escogido también de la marca Legrand, modelos dependiendo de la corriente nominal escogida para ellos.

-Interruptores diferenciales

Evaluaremos la importancia de este tipo de protecciones a continuación:

La pérdida de aislamiento entre conductores normalmente en tensión y piezas conductoras expuestas puede generar un defecto, lo que normalmente se denomina defecto a tierra.

Las causas principales de la pérdida de aislamiento son:

- Deterioro temporal de las propiedades dieléctricas
- Rotura mecánica
- Entornos especialmente agresivos
- Acción de roedores
- Excitación e piezas conductoras expuestas
- Arcos eléctricos localizados y sobrecalentamientos subsiguientes.
- Perturbaciones en los sistemas de telecomunicaciones.
- Fenómenos de erosión de los electrodos de tierra.

Se han colocado protecciones diferenciales en los diferentes subcuadros como medida de protección contra contactos indirectos para los diferentes circuitos de fuerza y alumbrado.

Para esta tarea se han seleccionado interruptores diferenciales de la marca Legrand, dependiendo de su intensidad nominal.

6.7.9 Cuadros eléctricos

A continuación se enumeran todos los cuadros y subcuadros eléctricos de que dispondrá la instalación, especificando en cada uno de ellos todos los elementos de mando y protección. La disposición y función de estos elementos, descritos anteriormente, está reflejada en los correspondientes esquemas unifilares adjuntos.

Cuadro General de Baja Tensión

CP:

-Servicio normal:

6 Interruptores Automático IV 16 A
11 Interruptores Automáticos IV 25 A
5 Interruptores Automáticos IV 32 A
4 Interruptores Automáticos IV 40 A
1 Interruptores Automáticos IV 50 A
2 Interruptores Automáticos IV 63 A
1 Interruptores Automáticos IV 80 A
1 Interruptores Automáticos IV 300 A

-Servicio Reserva:

7 Interruptores Automáticos IV 16 A

2 Interruptores Automáticos IV 25 A

Subcuadros de Segundo y Tercer nivel

Todos los demás subcuadros, están detallados con sus respectivas protecciones en el anexo de memoria.

6.7.10 Clasificación de áreas

Teniendo en cuenta que el Hotel objeto de este proyecto se considera local de pública concurrencia, deberá cumplir con las prescripciones de carácter general especificadas en la ITC-BT-28, lo cual ha sido ya tenido en cuenta a lo largo del proyecto.

El diseño de las instalaciones de alumbrado asegura que un corte de corriente en cualquiera de las líneas secundarias no afecta a más de la tercera parte del total de las luminarias instaladas en una dependencia concreta.

Todos los locales interiores del hotel dispondrán de un alumbrado de emergencia y señalización, que asegura la iluminación mínima de cada local y que indicara las vías de evacuación hacia las salidas de emergencia.

6.6.10.1 Locales húmedos

La cocina, vestuarios de personal, lavandería, cuarto de la depuradora y la sala de bombas se han considerado locales húmedos.

Esto implica que las canalizaciones serán estancas, utilizándose, para terminales, empalmes y conexiones de las mismas, sistemas o dispositivos que presenten el grado de protección correspondiente a la caída vertical de gotas de agua.

Las cajas de conexión, interruptores, tomas de corriente, y en general toda la aparamenta utilizada, deberá presentar el grado de protección a la caída vertical del gotas de agua, IPX1.

6.6.10.2 Locales mojados

Los cuartos de baño y duchas, y zona de piscina interior se han considerado locales mojados.

Esto implica que las canalizaciones serán estancas, utilizándose, para terminales, empalmes y conexiones de las mismas, sistemas o dispositivos que presenten el grado de protección correspondiente a las proyecciones de agua IPX4.

6.6.10.3 Áreas de Transito

Se consideran áreas de transito los pasillo a habitación de las diferentes planta, el vestíbulo y accesos a las distintas áreas sociales, así como también los pasillos de las zonas técnicas de acceso restringido al público en general.

6.6.10.4 Habitaciones

Desde cada línea principal que alimentara a un subcuadro de habitaciones, partirá una derivación a cada estancia. Esta derivación, así como su instalación interior, se protegerá con el cuadro de mando y protección de cada habitación.

-Habitaciones Normales

- 5 Interruptores Automáticos II 16 A 6KA
- 3 Interruptores Automáticos II 10 A 6 KA
- 1 Interruptor-tarjetero II 16 A
- 1 Interruptor Diferencial II 40 A 30 mA

-Habitaciones Suites

- 6 Interruptores Automáticos II 16 A 6KA
- 6 Interruptores Automáticos II 10 A 6 KA
- 1 Interruptor-tarjetero II 25 A
- 1 Interruptor Diferencial II 40 A 30 mA

Todas las prestaciones de una habitación tipo, a excepción del minibar, serán accionadas mediante un interruptor de tarjeta asociado a un contactor.

La instalación interior se hará empotrada por los huecos de la construcción, con tubo flexible de PVC.

6.6.10.5 Áreas sociales

Se consideran áreas sociales al comedor, salón de eventos, cafererías, gimnasio...

De los diferentes subcuadros partirán las líneas que dan suministro a estas áreas; las líneas estarán formadas por cable de tipo RV 0.6/1 KV colocados sobre bandeja metálica perforada en el interior de tubos de PVC flexible de doble capa por dentro de los falsos techos o por tubos de PVC flexible en el interior de los huecos de la construcción.

El gobierno de las luminarias de estas zonas se efectuara de modo manual.

6.6.10.6 Áreas técnicas

Pertenecen a este grupo todos los cuartos destinados a albergar cuadros eléctricos o la maquinaria necesaria para el buen funcionamiento del Hotel.

Su acceso será restringido al público, y exclusivo al personal del Hotel u operarios de mantenimiento.

6.7.11 Receptores

6.6.11.1 Motores

Con referencia a la instrucción ITC-BT-47, los motores están instalados de manera que la aproximación a sus partes en movimiento, no pueda ser causa de accidente.

Las secciones mínimas de los conductores de conexión a los motores, al objeto de que no se produzcan calentamiento excesivo, se dimensionaran para una intensidad no inferior a 125 % de la nominal a plena carga del motor en cuestión.

Estarán protegidos contra cortocircuitos y sobreintensidades tal y como se indica en el apartado correspondiente de esta memoria, pudiéndose consultar asimismo en el esquema unifilar.

Los aparatos fijos como maquinas de aire acondicionado, bombas de los grupos de presión, ascensores, etc., van conectados directamente a los diferentes subcuadros de la zona, quedando su ubicación en los diferentes esquemas eléctricos adjuntos.

6.6.11.2 Equipos de corrección de energía reactiva

Para la presente instalación, la compensación por condensadores se realizara en un solo punto y será un sistema de compensación automático, tal y como se describe más detalladamente en puntos posteriores de esta Memoria.

6.6.11.3 Iluminación

Criterios Considerados

En el diseño del alumbrado se han tenido en cuenta varios factores que varían de acuerdo con la tarea visual llevada a cabo dentro del espacio. Debe tenerse en cuenta que el Hotel objeto del proyecto presenta una amplia variedad de recintos con diferente funcionalidad, asimismo deben tomarse también en consideración los aspectos económicos respecto al valor de la adquisición, como del posterior mantenimiento.

Niveles luminosos requeridos

Se ha dotado a todas las zonas del hotel del nivel luminoso requerido, siendo como mínimo:

Recepción	200 lux
Cocina	300 lux
Gimnasio	250 lux
Comedor	300 lux
Sala de reuniones	350 lux
Aseos	100 lux
Lavandería	250 lux
Sala de espectáculos	200 lux
Almacenes-salas técnicas	200 lux
Zona circulación pasillos	100 lux
Oficinas	350 lux
Escaleras	75 lux
Vestíbulo	100 lux
Aldo. Emergencia	5 lux
Dormitorios	100 lux

Alumbrado de reserva

Las zonas de servicio, pasillos, áreas sociales y en definitiva todas las zonas donde puede estar o circular el público, dispondrán de aproximadamente un 30% de alumbrado que se conmutara con el suministro de reserva (grupo electrógeno). Es decir, que en caso de corte de energía por parte de la Compañía suministradora, el 30% de los puntos de alumbrado seguirán funcionando al entrar en servicio el grupo electrógeno.

6.6.11.4 Aparatos de alumbrado

Las alimentaciones principales, que parten de los cuadros de distribución, son de sección suficiente, como para que no se produzcan calentamientos en los conductores, ni para que la caída de tensión en cualquiera de los circuitos no rebase el 3%, tal y como se indica en el REBT.

El número y tipo de aparatos se puede apreciar en los planos de planta. Su grado de protección estará de acuerdo con la clasificación del área a la que pertenecen. Existen varios tipos de aparatos de alumbrado:

-Ojos de Buey de 1x42 W, sobre todo en alumbrado de habitaciones, baños...

-Fluorescentes de 2x54 W, para zona de pasillos y demás dependencias de acceso personal.

-Fluorescentes de 2x 80 W, zona de garaje, cocinas...

-Luminarias decorativas colgadas de 1x150 W, para zonas de espectáculos y de acceso al público.

-Luminarias decorativas empotradas de 1x150 W, para zonas de acceso al público.

6.6.11.5 Aparatos de fuerza

Se han previsto una serie de enchufes o tomas de corriente, todos con toma de tierra, para conexión de los aparatos móviles. Se instalarán a una distancia del suelo que oscila entre 20 y 30 cm, y serán de tipo europeo.

Las tomas de corrientes monofásicas serán de la marca Simon serie 82, 16 A/250 V, con dispositivo de seguridad.

Las tomas de corriente trifásicas serán de base empotrable de la marca Simon serie 44, 3F+N+T. IP 44, IP 67.

6.7.12 Aparatos de maniobra y protección

6.6.12.1 Maniobra

Los circuitos de alumbrado de las habitaciones se controlan mediante un interruptor-tarjetero de 16 A para las habitaciones normales y de 25 A para las suites, serán de la marca Simon 82 y se instalarán a una distancia del suelo de 1 metro.

6.6.12.2 Conexión

Cajas de empalme y derivación

Las cajas para instalaciones de superficie estarán plastificadas con PVC fundido en toda su superficie, tendrán cierre hermético con la tapa atornillada y serán de dimensiones tales que se adaptaran holgadamente al tipo de cable o conductor que se emplee.

Estarán provistas de varias entradas troqueladas ciegas en tamaños concéntricos

6.7.13 Grupo Electrógeno

6.6.13.1 Finalidad

Para mantener un servicio restringido de los elementos de funcionamiento indispensables, se ha previsto un suministro de reserva a través de un Grupo Electrógeno propiedad del hotel.

El Grupo Electrógeno tendrá un cuarto eléctrico preparado para la puesta en marcha automática en los siguientes casos:

- Fallo total del suministro eléctrico por parte de la Compañía proveedora de energía eléctrica.

- Descenso de la tensión de suministro a un voltaje inferior al prefijado (ajustable hasta el 20% del nominal).

- Fallo de una fase.

- Desequilibrio de tensión entre fases, cuando este alcance hasta el 20%.

Al ocurrir alguno de los casos anteriores se desconectara la red de consumo del suministro de la compañía, arrancara el grupo-electrogeno y se reanudara el suministro al consumo alimentado por el grupo. Al normalizarse el suministro de la compañía se desconectara el grupo y se reanudara el suministro normal.

Todas estas operaciones anteriormente descritas se realizaran de forma automática en un tiempo de 10 segundos aproximadamente, sin necesidad de personal.

Se adoptaran las disposiciones convenientes para que las instalaciones no puedan ser alimentadas simultáneamente por la compañía y el Grupo Electrógeno.

Dado que la potencia de reserva a suministrar por el grupo debe ser el 30% de la potencia del transformador, escogemos un grupo de la marca Electra Molins del tipo EMV, de 240 KVA.

6.6.13.2 Emplazamiento

El Grupo electrógeno se encuentra en una sala propia, muy cerca del C.G.B.T, en la planta sótano, siendo restringido su acceso a personal de mantenimiento.

6.6.13.3 Características constructivas

De entre las diferentes opciones presentadas por la marca Electra Molins se ha escogido la construcción de tipo Automático Fijo Insonorizado, por ser la más adecuada, debido a la proximidad con zonas de ocio de acceso a clientes.

Este tipo de construcción monta sus elementos básicos sobre una bancada de acero con antivibratorios de soportes de las maquinas debidamente conectados entre sí, formando una unidad compacta. Esta provista de una cubierta metálica insonorizada, adecuada para obtener un nivel de potencia acústica de 100 db, equivalente a un nivel medio de presión acústica de 72 db, mas silenciadores de entrada y salida de aire y silenciador de escape de alta atenuación.

6.7.14 Mejoras del factor de potencia

6.6.14.1 Sistema de compensación

Puesto que un grupo considerable de nuestro receptores, tales como motores, aparatos fluorescentes, etc, consumen energía reactiva, pueden derivarse efectos no deseados, tales como:

- Sobrecargas a nivel de transformadores
- Caídas de tensión en cabecera de línea
- Calentamiento de los cables de alimentación, luego perdidas de energía activa.
- Incidencia en el sistema tarifario: recargos en la facturación

El instalar una batería de condensadores tiene las siguientes ventajas:

- Supresión de las penalizaciones por consumo excesivo de energía reactiva
- Ajuste de la necesidad real de la instalación
- Descarga el centro de transformación
- Ahorro del 2.2% en la facturación

La batería de condensadores se ha colocado en el embarrado de suministro normal.

Para el presente proyecto se ha escogido una batería de condensadores **de 40 KVA a 400V con un interruptor automático de 80 A.**

6.7.15 Instalación de puesta a tierra

Se establece con el objetivo de limitar la tensión que con respecto a tierra pueden presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurando la actuación de las protecciones y eliminando o disminuyendo el riesgo que supone una avería en el material utilizado.

6.6.15.1 Naturaleza del terreno

Se ha determinado que el terreno será estimado del tipo arenas arcillosas y graveras. Por todo ello, adoptamos un valor de resistividad de 150 ohmios-metro a todos los efectos para el cálculo posterior.

No se tendrán en cuenta las posibles variaciones estacionales, temperatura ni estratigrafía del terreno. Estos factores se han tomado como irrelevantes, por no ser extremos.

6.6.15.2 Tomas de tierra

Punto de puesta a tierra

Es el punto de conexión situado fuera del terreno y sirve de unión entre la línea de enlace con tierra y la línea principal de tierra, es decir el punto de unión entre la toma tierra propiamente dicha y la puesta a tierra del edificio.

Esta formado por un sistema que permite la conexión y desconexión de la toma de tierra, para poder independizar el circuito de tierra del edificio, y poder hacer mediciones de la resistencia de puesta a tierra periódicamente.

El punto de puesta a tierra se soldara en uno de los extremos la línea de enlace con tierra y en el otro la línea principal de tierra. La soldadura será aluminotermia.

El punto de puesta a tierra estará ubicado en el interior de una arqueta.

La tapa estará colocada de tal forma que no sea registrable accidentalmente. Por lo general será de hormigo, con una resistencia de 175 kg/cm².

Se han dispuesto doce (12) puntos de puesta a tierra, distribuidos de la siguiente forma:

-3 puntos de puesta a tierra: uno para cada pararrayos.

-1 punto de puesta a tierra en cada una de las siguientes dependencias: CGBT, 3 ascensores, bombas de calor, incendios, aguas, trafo, g.electrogeno.

6.6.15.3 Conductores de protección

Son los conductores de cobre encargados de unir eléctricamente las masas de la instalación y de los aparatos eléctricos, con las derivaciones de la línea principal de tierra, con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

Las conexiones de los conductores de protección se harán mediante piezas de conexión de aprieto con rosca, que serán de acero inoxidable, y con un sistema que evite el desaprieto, o bien mediante soldadura.

Los conductores de la puesta a tierra han de tener un contacto eléctrico perfecto, tanto en las partes metálicas que se deseen poner a tierra como en los electrodos.

No se interrumpirán los circuitos a tierra con seccionadores, fusibles, interruptores manuales o automáticos etc.

6.7.16 Pararrayos

El pararrayos es muy importante y constituye una buena conducción a tierra de las descargas atmosféricas. Es un dispositivo de seguridad no solo para las personas sino también para los bienes.

6.16.16.1 Justificación de su instalación

Con el fin de proteger la instalación contra sobretensiones de origen atmosférico, se considero la posibilidad de instalar uno o varios pararrayos en la cubierta del edificio.

Tal y como se indica en la Memoria del presente proyecto, la necesidad de instalación de uno o varios pararrayos en un determinado edificio viene dada por obtener un índice de riesgo superior a 27 unidades. Puesto que así ocurre en el presente caso, se procederá a la instalación de dos pararrayos.

El índice de riesgo se obtiene mediante la suma de tres subíndices:

-Subíndice "a". Zona isoceraunica(ver mapa adjunto en la Memoria de Calculo correspondiente a la subdivisión de zonas en España):se asigna la cifra correspondiente al emplazamiento de nuestra instalación.

-Subíndice "b". Se obtiene a partir de considerar el tipo de estructura de la edificación (metálica, de hormigón armado, de ladrillo,etc), del tipo de cubierta(metálica, no metálica) y de la altura del edificio(en metros).

-Subíndice "c". Se obtiene a partir de considerar las condiciones topográficas del terreno (tipo de terreno, altitud), altura de arboles y edificios circundantes, tipo de edificio (vivienda unifamiliar, bloques de oficinas, etc.).

6.6.16.2 Tipo de pararrayos escogido

Se ha optado por la instalación de pararrayos de punta ionizante.

El Prectron es un nuevo pararrayos ionizante basado en los últimos avances tecnológicos en materia de protección contra descargar atmosféricas, conforme a la norma francesa NFC-17-102. Por su alto grado de eficiencia y por la facilidad para su instalación, este sistema permite la protección de construcciones difíciles de proteger por los medios tradicionales.

El pararrayos Prectron 2 es fabricado por Indelec, prestigiosa empresa francesa con más de 40 años de experiencia en el área de protección contra descargar atmosféricas.

Zona de protección

El tipo de pararrayos ionizante, se caracteriza por tener una cobertura de protección equivalente a un cono cuya altura es la distancia entre el terreno y la punta de captación más alta, y de superficie, un círculo de radio igual a la altura antes descrita, con centro en la proyección sobre el terreno de la cabeza de captación.

En el caso que nos ocupa, dada la amplia zona a proteger, queda justificada la colocación de tres pararrayos de este tipo.

6.6.16.3 Descripción del pararrayos

El Prectron está compuesto por los siguientes elementos:

- Punta receptora de cobre electrolítico conectada permanentemente a la tierra por medio de un conductor de bajada.

- Unidad eléctrica ionizante montada dentro de un contenedor de acero inoxidable en el cual se encuentran fijos:

 - Los electrodos inferiores de captación de la energía

 - Los electrodos superiores para la emisión d iones.

La instalación del Prectron está regida por la norma francesa NFC 17-102 y sigue reglas simples adaptadas a todo tipo de estructuras:

- La punta debe estar situada a más de 2 metros arriba de la estructura protegida.

- A menos de 28 metros de altura es necesario solo una bajada.

- El valor de la resistencia de toma a tierra debe ser inferior a 10Ω.

-El funcionamiento del pararrayos Prectron puede ser registrado gracias a la instalación de un contador de descargas de rayos.

Red conductora

Son los conductores encargados de unir la cabeza del pararrayos con el punto de puesta a tierra.

Se instalara un cable de cobre rígido de 50 mm² de sección por pararrayos.

La instalación será vista, partiendo de la cabeza de captación hasta el punto de la puesta a tierra.

Las bajantes serán rectas y verticales recorriendo el trayecto más corto y directo posible hasta la toma de tierra.

Toma de tierra

Es la más importante de la instalación, ya que es la encargada de evacuar a tierra la descarga de origen atmosférico.

Lo idóneo es utilizar la tomar de tierra del edificio, lo cual conlleva la condición de que el valor máximo de puesta a tierra del edificio sea inferior a 15 ohmios.

6.8 Instalación de Protección Contra Incendios

La instalación contra incendios se ha realizado teniendo en cuenta la norma NBE-CPI 96 y los Reales Decretos 1942/1993 y 789/2001, todos referentes a la protección contra incendios.

6.8.1 Compartimentación, Evacuación y Señalización

6.7.1.1 Compartimentación en Sectores de Incendio

La superficie total construida del hotel es de 9500 m² distribuida en seis plantas, planta sótano, planta baja y 4 plantas superiores.

Según el artículo 4 de la NBE-CPI 96, los edificios estarán compartimentados en sectores de incendios, mediante elementos cuya resistencia al fuego garanticen la no propagación de un incendio de un sector a otro. En nuestro caso la resistencia del fuego de los forjados que separan dos sectores debe tener una

estabilidad al fuego de EF-60. La superficie construida máxima que puede tener un sector según la norma es de 2500 m².

Considerando las instalaciones anteriores, se ha separado la superficie total del hotel en 6 sectores de incendio, con un máximo de 2500 m² por sector. Los sectores y las zonas que abarcan son:

- Sector 1, Planta Sótano
- Sector 2, Planta 0
- Sector 3, Planta 1
- Sector 4, Planta 2
- Sector 5, Planta 3
- Sector 6, Planta 4

6.7.1.2 Elementos de la Evacuación

En todas las instalaciones del hotel, se considera origen de evacuación todo punto ocupable por una o más personas. Sin embargo, en viviendas y en todo recinto que no sea de densidad elevada y cuya superficie sea menor a 50 m², como en el caso de las habitaciones del hotel, el origen de evacuación se puede considerar situación en la puerta de la habitación.

Los recorridos de evacuación son las longitudes reales entre los puntos ocupables y la salida del edificio.

6.7.1.3 Número de Salidas

Tendremos dos tipos de salidas, las salidas de planta y las salidas de edificio. Las salidas de edificio están situadas en la planta baja y son las siguientes:

- Salida desde el vestíbulo del hotel (parte frontal)
- Salida desde el hall del hotel (parte izquierda)

Para las salidas de cada planta se han previsto 2 escaleras, una en los pasillos de las habitaciones y la otra entre dependencias.

6.7.1.4 Dimensionamiento de las salidas, pasillo y escaleras

Para el cálculo de la anchura de las salidas, pasillo y escaleras se ha considerado lo siguiente:

- Todos los ocupantes pueden traspasar una salida en un tiempo máximo de 2.5 minutos.

-Las escaleras protegidas pueden albergar 3 personas por m² superficie útil, teniendo en cuenta que al mismo tiempo abandona la escalera en la planta de salida.

-Anchura de las escaleras:

La interpretación del artículo 7.4 de la NBE-CPI 96 nos da la anchura de la escalera protegida según el número de plantas y ocupantes asignados a la escalera. Según la tabla de dicha interpretación las escaleras del hotel deberán tener una anchura mínima de un metro. Las escaleras a instalar tienen una anchura de 2 metros, por lo tanto cumplen dicha regla.

-Anchura de las puertas:

Las puertas de las habitaciones tendrán una anchura de 0.8 metros y el resto de las puertas tendrán como mínimo una anchura de 0.6 metros en caso de puertas de doble hoja y de 0.8 metros en el caso de puertas de una sola hoja.

Las puertas de salida serán de tipo abatible con eje de giro vertical y fácilmente operantes. Además en el caso de otras puertas deberán abrirse en el sentido de evacuación.

-Anchura de los pasillos:

Todos los pasillos tendrán como mínimo 1.2 metros de anchura, cosa que cumple ampliamente las exigencias de la normativa contra incendios, ya que en su apartado referido a los pasillos exige como mínimo 1 metro de anchura. En los pasillos podrán existir salientes localizados en las paredes, siempre que se respete la norma básica y que salvo en el caso de los extintores, no se reduzca la anchura calculada de más de 10 cm.

6.7.1.5 Características de las Escaleras y Pasillos

Las características de las escaleras de emergencia y las de uso por parte de los clientes, serán las siguientes:

Escaleras generales

- Anchura de la escalera (m): 2
- Número de peldaños: 10

Observando estos valores podemos ver que se cumplen todos los factores para que las escaleras estén dentro de la normativa contra incendios vigente. Las dos escaleras dispondrán de pasamanos a ambos lados de la escaleras y el pavimento de la escalera será de tipo antideslizante.

6.8.2 Instalaciones de Protección Contra Incendios

Esta instalación tendrá como finalidad la transmisión de una señal visual y acústica a un lugar de control permanentemente vigilado, como es la recepción, de forma que sea localizable la zona del detector en funcionamiento.

Considerando la NBE-CPI 96, el hotel al tener una superficie de 9500 m² construidos deberá constar de extintores, bocas de incendios, detectores de humo y pulsadores de alarma.

6.7.2.1 Instalación de Detección

-Centralita de incendios: ubicada en la planta 0 del edificio, justamente en la recepción, es de 8 zonas y de 32 detectores por zona.

-Detectores: Según la norma de protección contra incendios, para superficies superiores a 500 m² se instalara detectores, por tanto nuestra instalación requiere estos elementos.

Los detectores transformaran la presencia de humo o presencia de temperatura en una señal eléctrica.

La elección del tipo de detector depende de la actividad que se desarrollara en el lugar a instalar del detector. En nuestro caso, los detectores de temperatura se instalaran en la cocina, en el resto de instalaciones se instalaran detectores de humo.

Los detectores de humo y temperatura abarcan una superficie según el modelo a instalar, en nuestro caso esta superficie será de 40 m².

Todos los detectores estarán conectados mediante cableado a la unidad de control central, ubicada en la recepción donde se tomaran las medidas pertinentes en caso de detección de alarma por alguno de estos sensores.

6.7.2.2 Instalación de Alarma de incendios

-Pulsadores y alarma

En las plantas de habitaciones como en la planta baja se instalaran tres pulsadores manuales, uno por cada pasillo. Con una distancia entre ellos inferior a 50 metros. Y a una altura respecto del suelo de 1 metro.

6.7.2.3 Instalación de Extinción

-Extintores portátiles

Se colocaran extintores móviles en una cantidad suficiente que el recorrido real desde todo el origen de evacuación hasta el extintor sea menor a 25 m.

Los extintores se dispondrán de tal forma que puedan ser utilizados de manera rápida y fácil, siempre que sea posible, y se situaran con el extremo superior del extintor a una altura sobre el suelo menor que 1.7 metros.

-Instalación de Mangueras de Incendio

Su instalación es obligatoria para edificios cuya superficie total construida sea mayor de 1000 m² o que estén previstos para alojar más de 50 personas, como nuestro caso.

6.8.3 Alumbrado de señalización y emergencia.

Los locales dispondrán del correspondiente alumbrado de señalización y emergencia, mediante equipo autónomos con batería.

La iluminación de emergencia entrara en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación de la instalación o por descenso de la alimentación por debajo del 70% del valor nominal de la misma.

Según indica la instrucción ITC-BT-28, se colocaran aparatos en accesos y pasillos a razón de:

-0.5 W por m² de superficie del local, proporcionando una iluminación de 10 lúmenes/W cuando se trate de lámparas incandescentes.

-Equivalencia con la lámpara de fluorescencia de una iluminación igual, teniendo en cuenta la superficie del local y el rendimiento lumínico del aparato de fluorescencia.

Es decir:

Potencia a instalar 0.5 W/m²

Eficacia lumínica mínima 10 lúmenes/W

Lúmenes a instalar por m²:

$0.5\text{W/m}^2 \times 10 \text{ lúmenes/W} = 5 \text{ lúmenes/m}^2$

Como mínimo se ha de disponer de 5 lúmenes/m², en el caso de que sean lámparas de fluorescencia. Además según la nueva normativa contra incendios NBE CPI-96 cumplirá que:

-Proporcionará una iluminancia 1 lux como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación, medida en el eje en pasillos y escaleras, y en todo punto cuando dichos recorridos discurran por espacios distintos de los citados.

-La iluminancia será, como mínimo, de 5 lux en los puntos en los que están situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado.

-La uniformidad de la iluminación proporcionada en los diferentes puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y mínima sea menor que 40.

-Proporcionara a las señales indicadoras de evacuación, la iluminación suficiente para que puedan ser percibidas.

El alumbrado se ha realizado mediante aparatos autónomos dotados con lámpara fluorescente de 8 W para emergencia, con autonomía de 1 hora y 200 lúmenes, equipada con batería de Ni.Cd estanca de alta temperatura.

7. AHORRO ENERGETICO

Según dice el código técnico de edificación, en el apartado de exigencias básicas de ahorro de energía (HE), se quiere conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes:

1. Exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética

Los edificios dispondrán de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

2. Exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

3. Exigencia básica HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.

Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

4. Exigencia básica HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

En los edificios, con previsión de demanda de agua caliente sanitaria o de climatización de piscina cubierta, en los que así se establezca en este CTE, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura, adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio o de la piscina. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización.

5. Exigencia básica HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

En los edificios que así se establezca en este CTE se incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos para uso propio o suministro a la red. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores más estrictos que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

En el anexo de cálculos "Estimación de la energía solar necesaria" se dimensiona la instalación a colocar por otra empresa, ya que en mi proyecto solo indico los cálculos para llevarla a cabo. Se dejará hueco físico para instalar los elementos de protección, control y medida necesarios para las instalaciones.

8. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

A continuación se muestra el presupuesto de obra del Hotel Navarra, se realizó con el software Arquimedes, con presupuestos del propio software y con otros muchos, consultando catálogos y demás documentos.

El presupuesto total del Hotel asciende a 656.576,92 euros, dividido el mismo por los siguientes capítulos:

1. Receptores: 81.093,93
2. Protección: 87.953,62

3. Canalizaciones y Conductores: 96.868,91
4. Centro de Transformación: 75.970,00
5. Grupos: 112.117,00
6. Otros: 13.577,32

9. CONCLUSION

Con el documento presentado se da respuesta a la instalación eléctrica del Hotel Navarra cumpliendo todo lo dispuesto en el vigente reglamento electrotécnico de baja tensión. Junto a la memoria descriptiva disponemos de planos necesarios para la correcta interpretación de ella.

En Zaragoza a 14 de Enero de 2012

Fdo: David Bueno Latorre



PLANOS

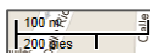
AUTOR:

David Bueno Latorre

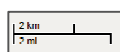
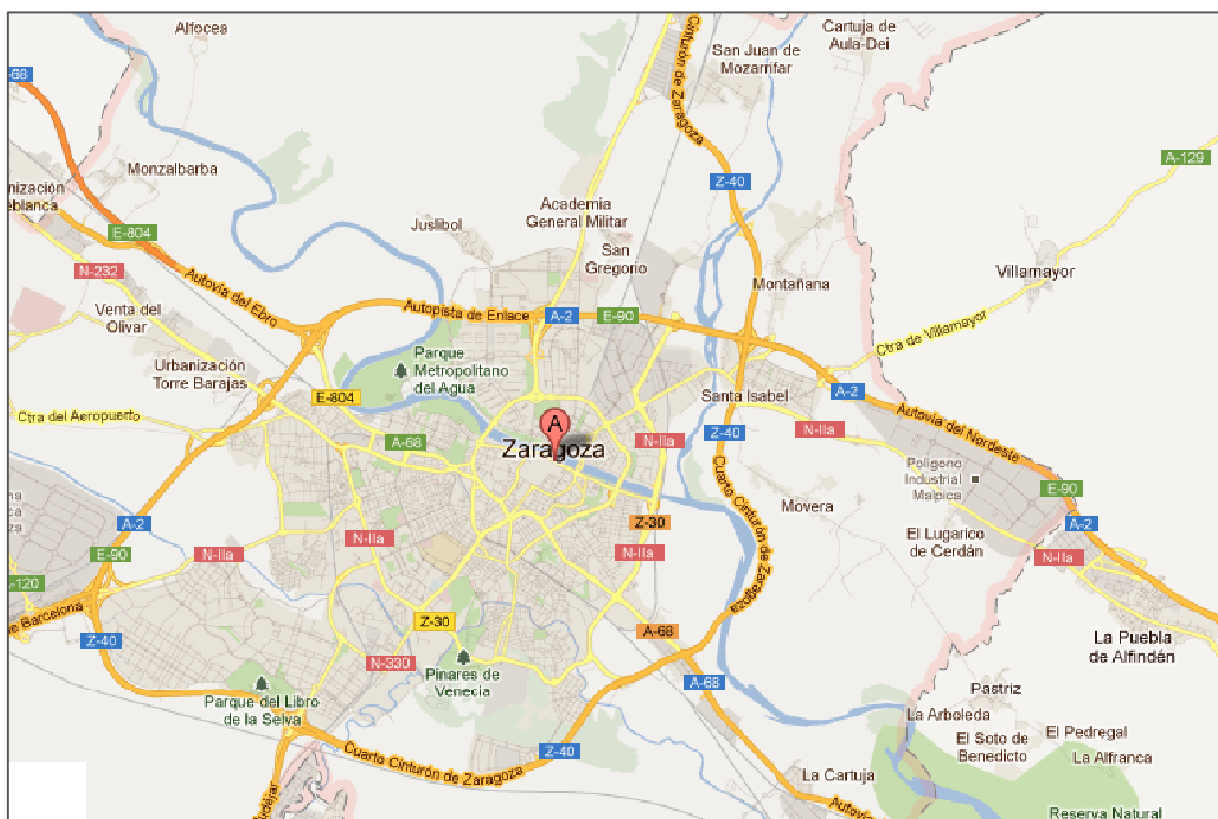
Proyecto Final de Carrera

Especialidad: Electricidad

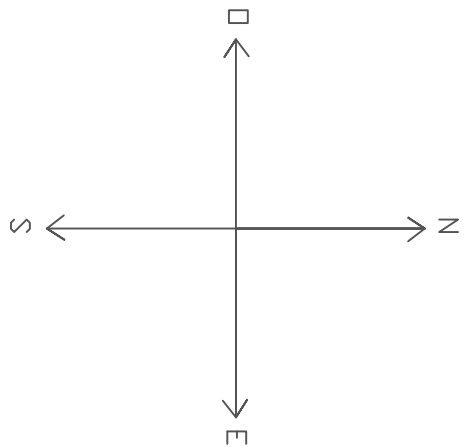
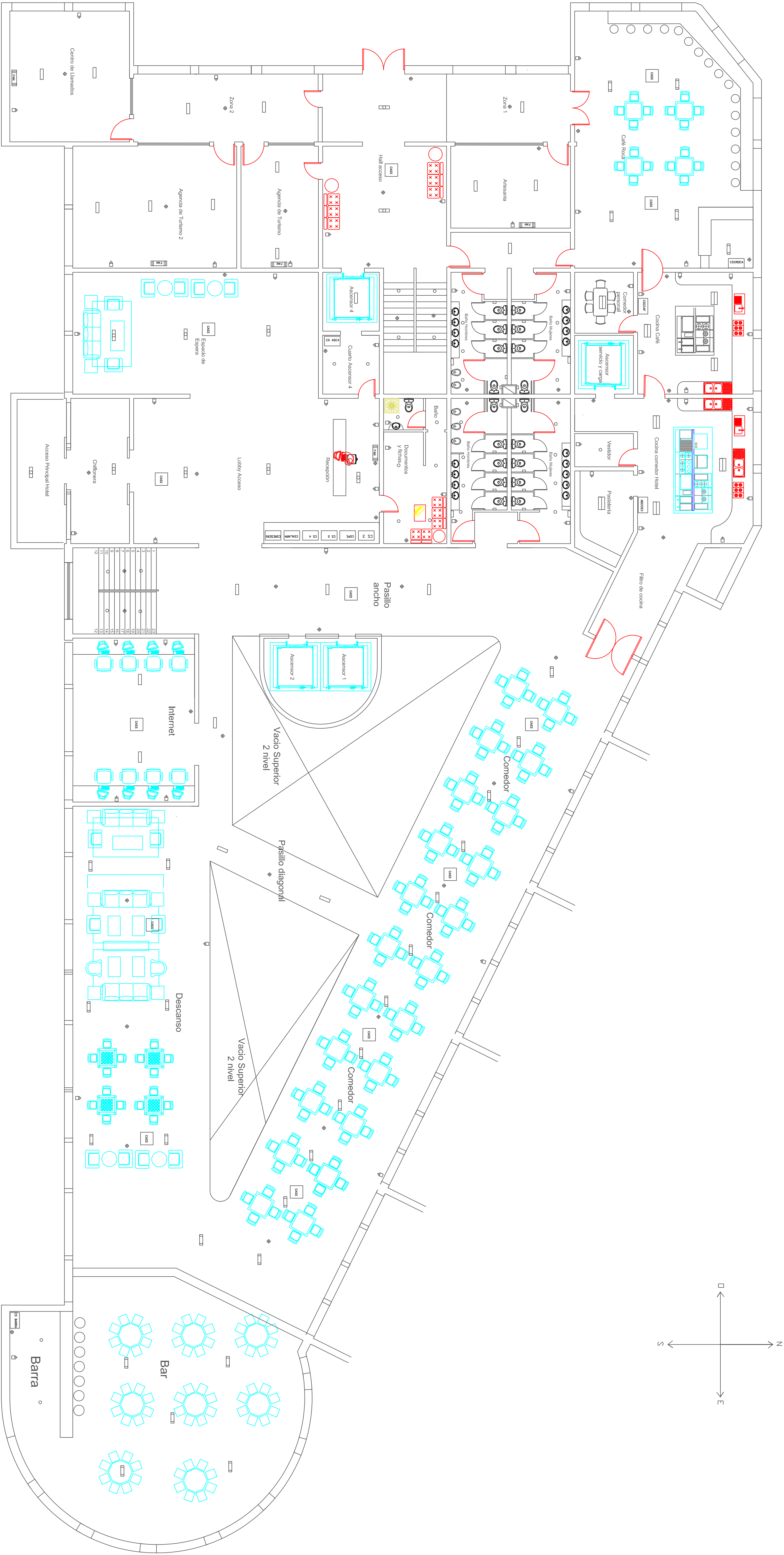
E.U.I.T.I.Z. Universidad de Zaragoza



	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	14/01/12	David Bueno Latorre		
Comprob.				
Escala: 1:3500	EMPLAZAMIENTO			Plano: 1
				Hoja:
				Especialidad: Electricidad

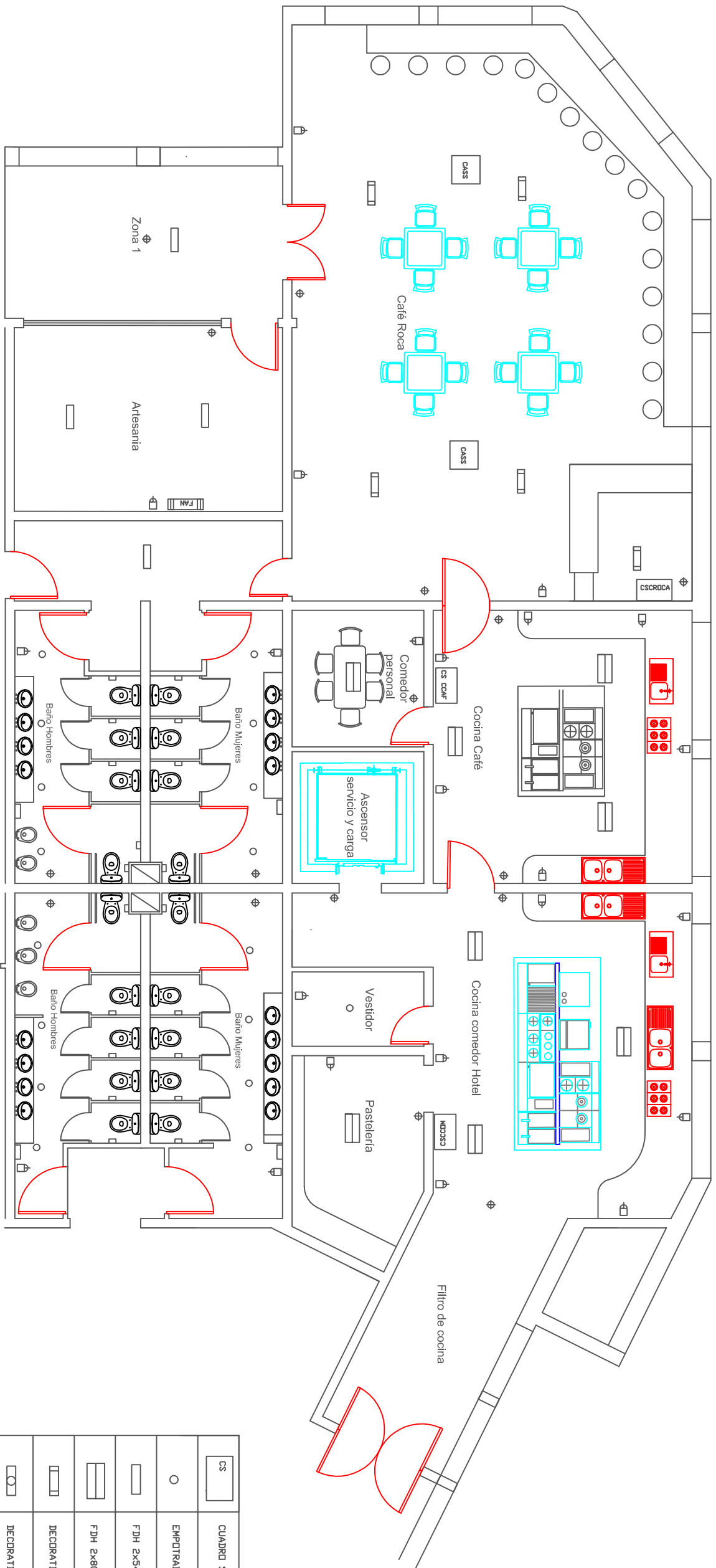


	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	14/01/12	David Bueno Latorre		
Comprob.				
Escala:	SITUACION			Plano: 2
S/E				Hoja:
				Especialidad: Electricidad

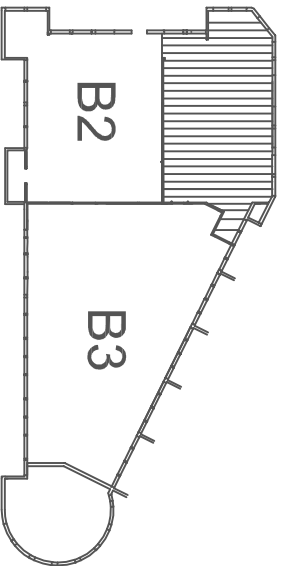


CS	CUADRO SECUNDARIO
○	EMPOTRADA 1x42 V
□	FDH 2x54 V
▬	FDH 2x80 V
□	DECORATIVA-1 1x150 V
□	DECORATIVA-2 1x150 V
⏏	TPMA CORRIENTE 16 A
⏏	FAN
⏏	FANCOIL
⏏	CASSETTE

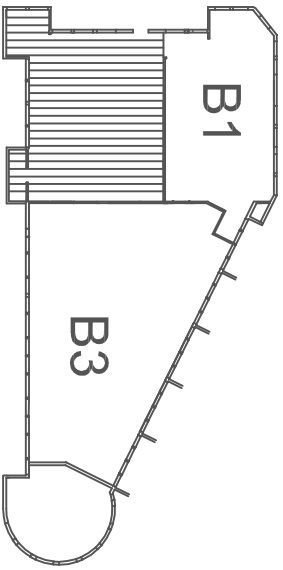
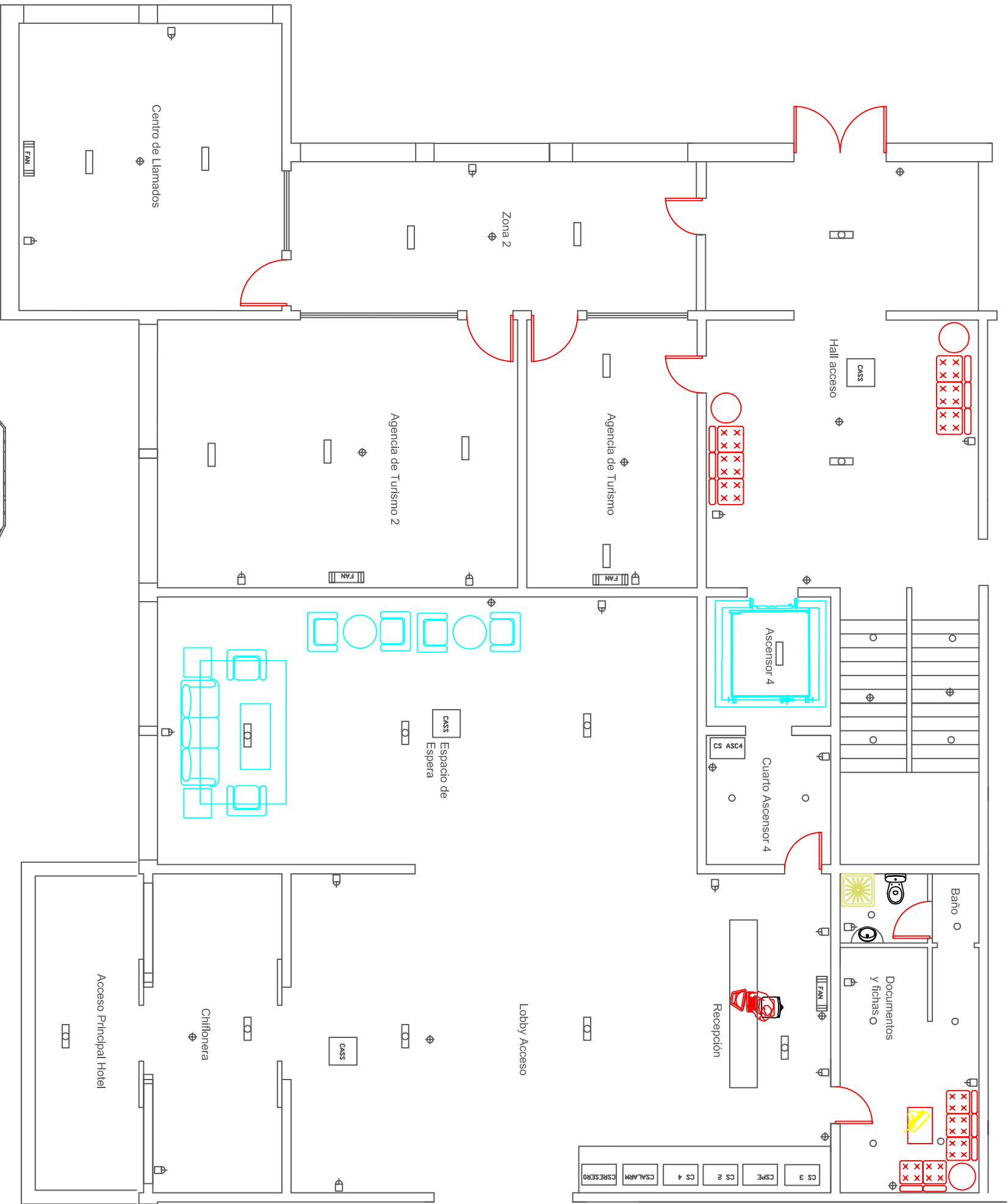
Dibujado	Fecha	Nombre	Firma	ESQUEMA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Comprob.	14/01/12	David Bueno Latorre		
Escala:	1:100	PLANTA 0		Hoja:
				Especialidad:
				Electricidad



CS	CUADRO SECUNDARIO
○	EMPOTRADA 1x42 V
—	FDH 2x54 V
≡	FDH 2x80 W
▬	DECORATIVA-1 1x150 W
▬	DECORATIVA-2 1x150 W
⊕	TOMA CORRIENTE 16 A
FAN	FANCOIL
CASS	CASSETTE

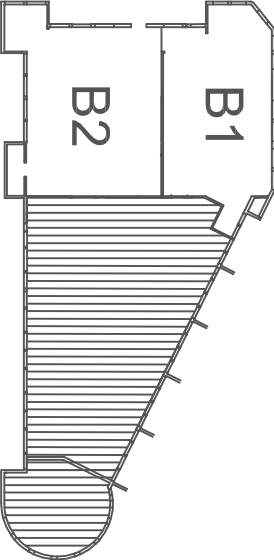
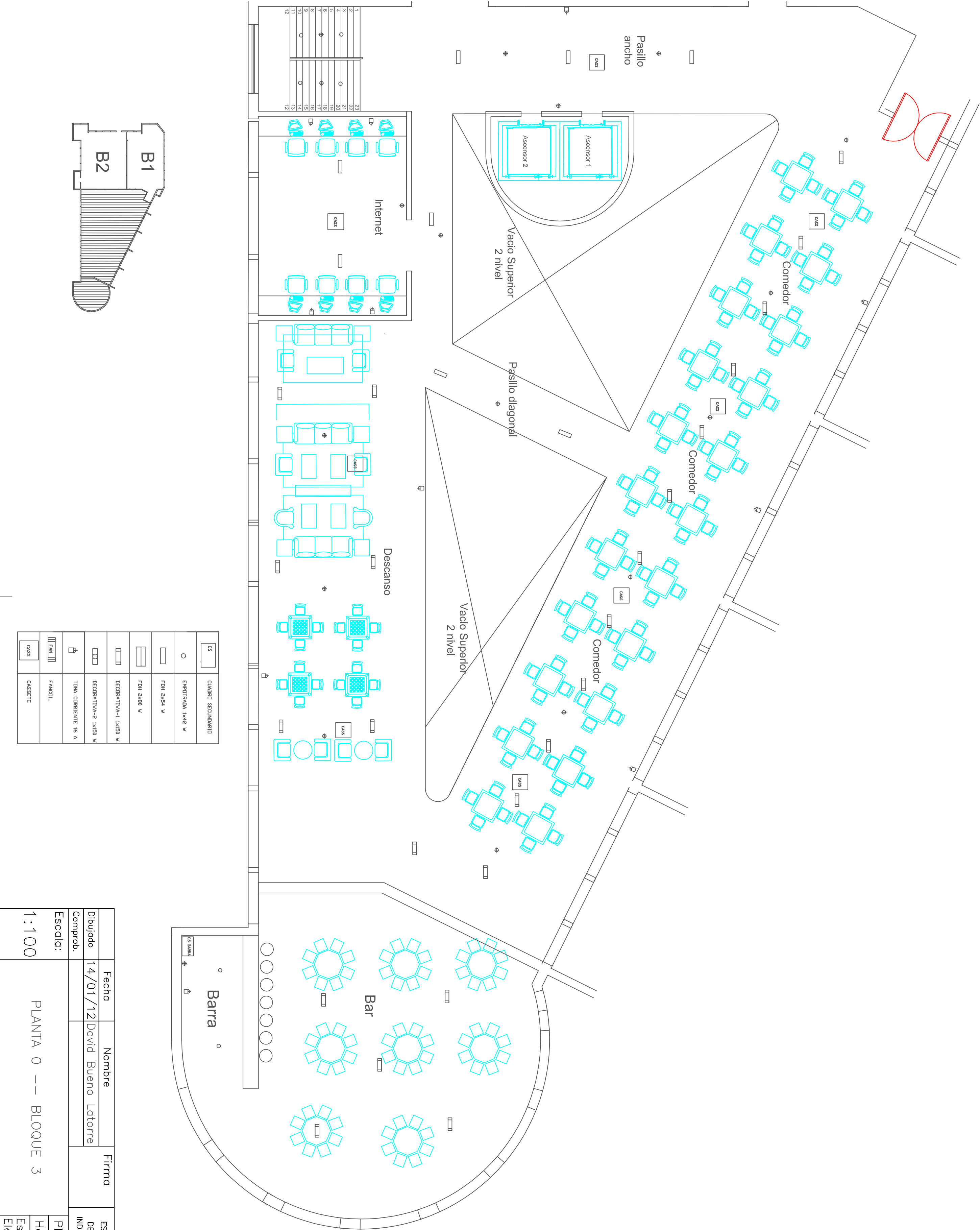


	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA	
Dibujado	14/01/12	David Bueno Latorre			
Comprob.					
Escala:				Plano: 3.1	
1:100	PLANTA 0--BLOQUE 1			Hoja:	
				Especialidad:	Electricidad

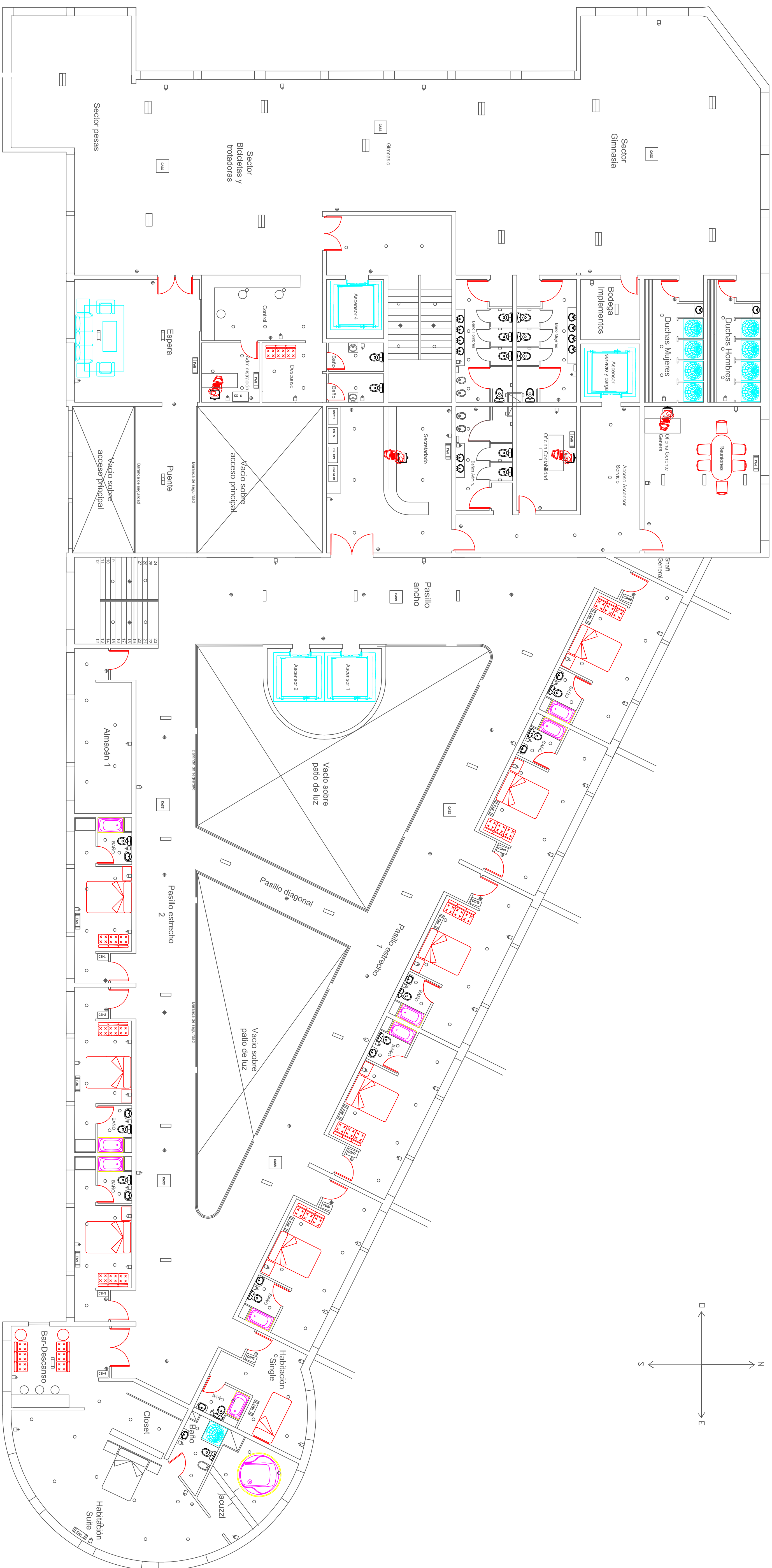











CS	CUADRO SECUNDARIO
O	EMPOTRADA 1x42 W
FDH 2x54 W	
FDH 2x80 W	
DECORATIVA-1 1x150 W	
DECORATIVA-2 1x150 W	
TOMA CORRIENTE 16 A	
FAN	FANCOIL
CASS	CASSETTE

	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA	
Dibujado	14/01/12	David Bueno Latorre			
Comprob.					
Escala:				Plano: 3.2	Hoja:
1:100	PLANTA 0--BLOQUE 2				Especialidad: Electricidad

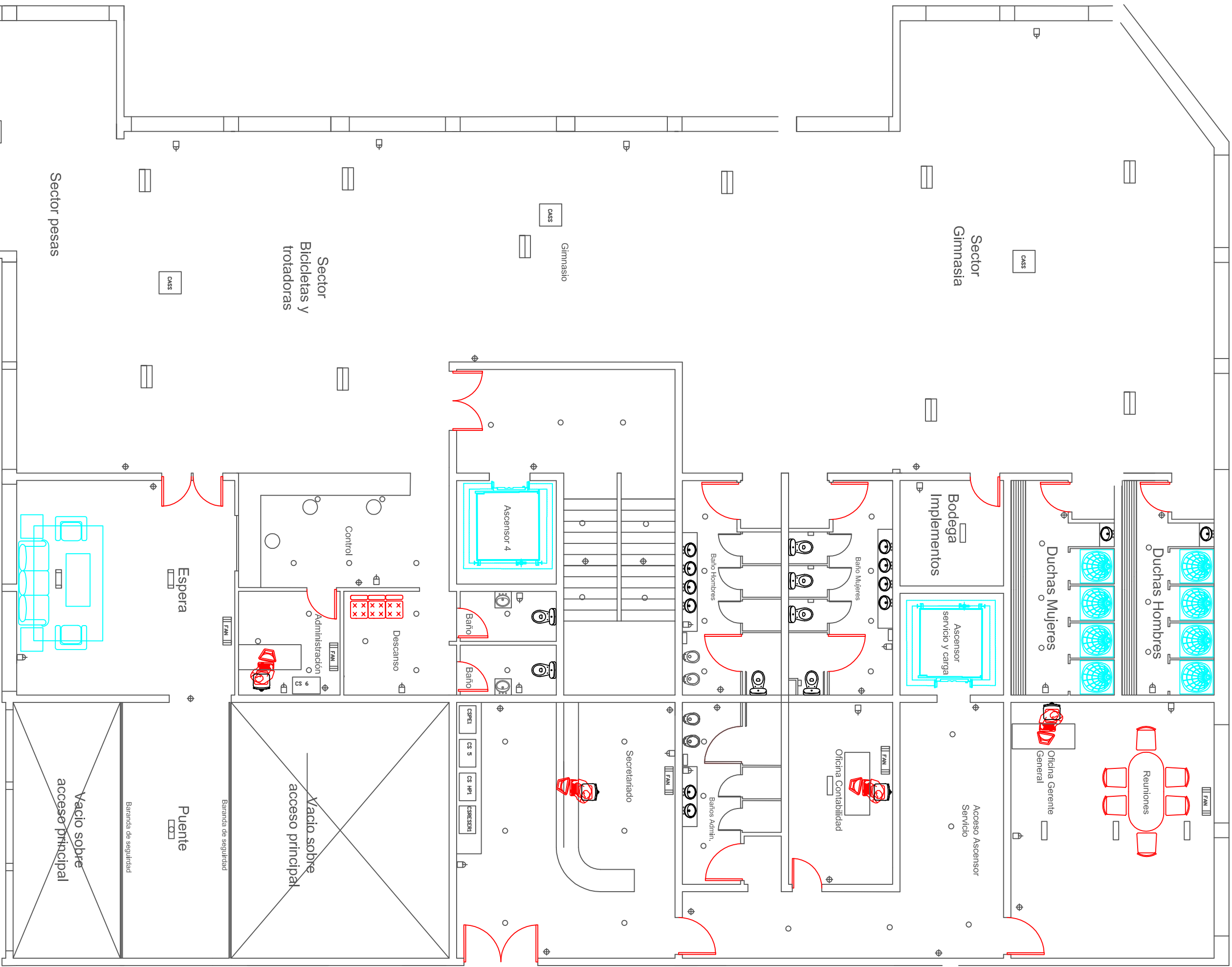


	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	14/01/12	David Bueno Latorre		
Comprob.				
Escala:				Plano: 3.3
1:100	PLANTA 0 -- BLOQUE 3			Hoja:
				Especialidad:
				Electricidad

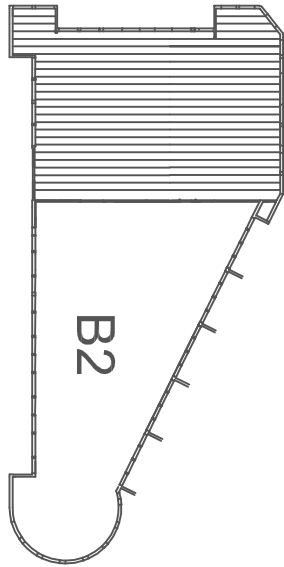


	CUABRO SECUNDARIO
	EMPOTRADA 1x42 V
	FDH 2x54 V
	FDH 2x80 V
	DECORATIVA-1 1x150 V
	DECORATIVA-2 1x150
	TPMA CORRIENTE 16 A
	FANCOLL
	CASSETTE

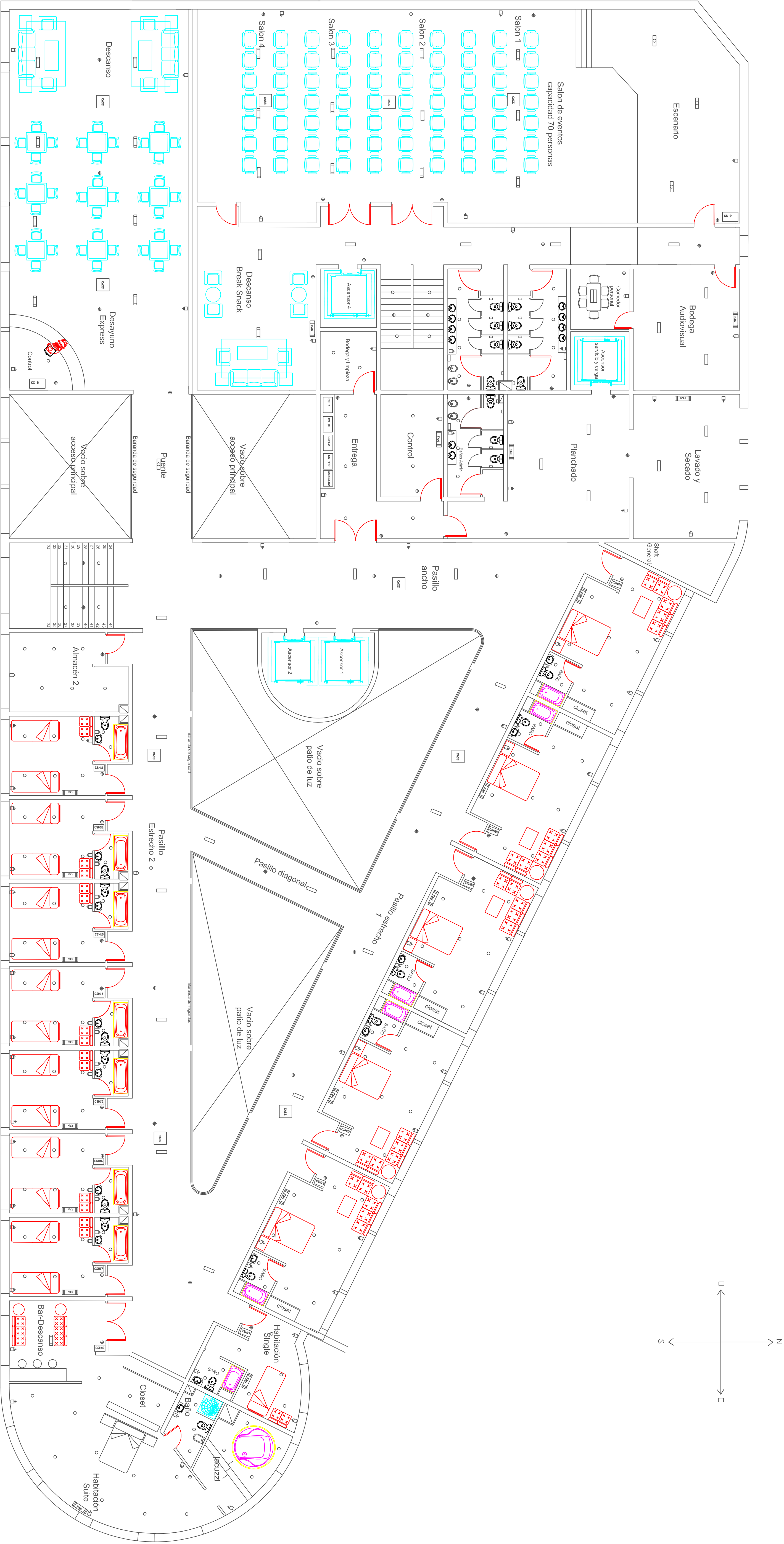
Fecha	Nombre	Firma
14/01/12	David Bueno Latorre	
Escuela:		
Plano: 4		
Hoja:		
Especialidad:		
Electricidad		



CS	CUADRO SECUNDARIO
O	EMPOTRADA 1x42 V
—	FTH 2x24 V
—	FTH 2x80 V
—	DECORATIVA-1 1x150 V
—	DECORATIVA-2 1x150 V
—	TOPA CORRIENTE 16 A
—	FANCLIL
CASS	CASSETTE



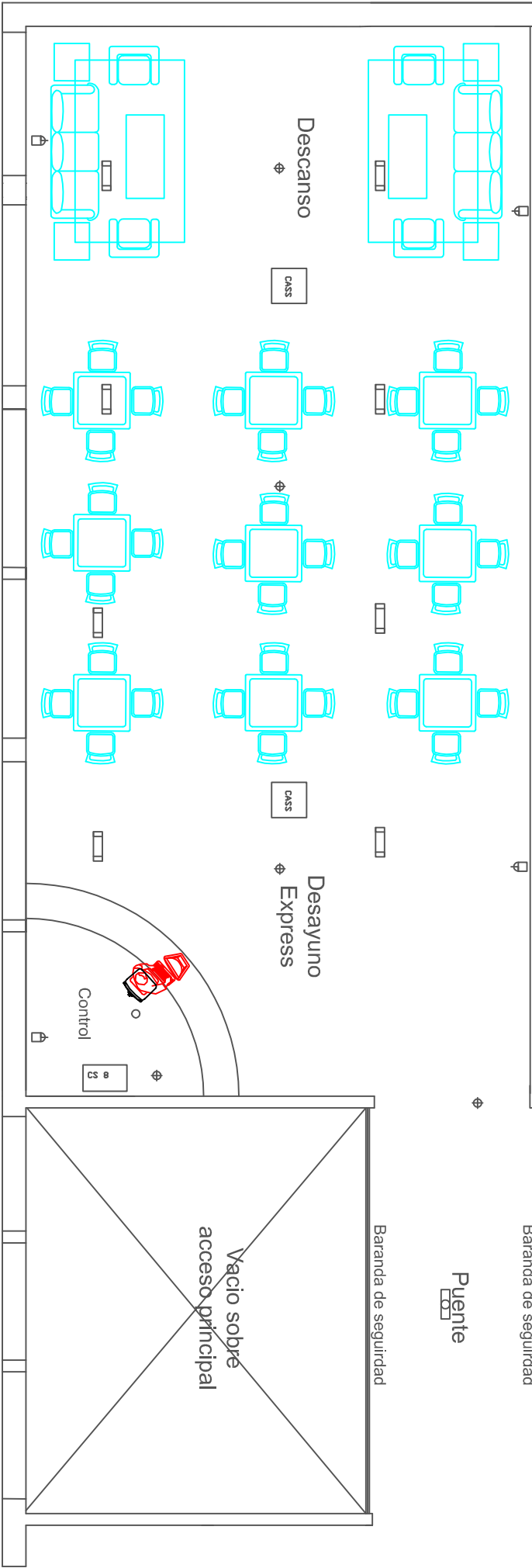
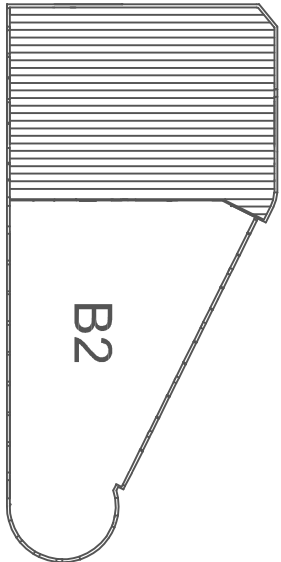
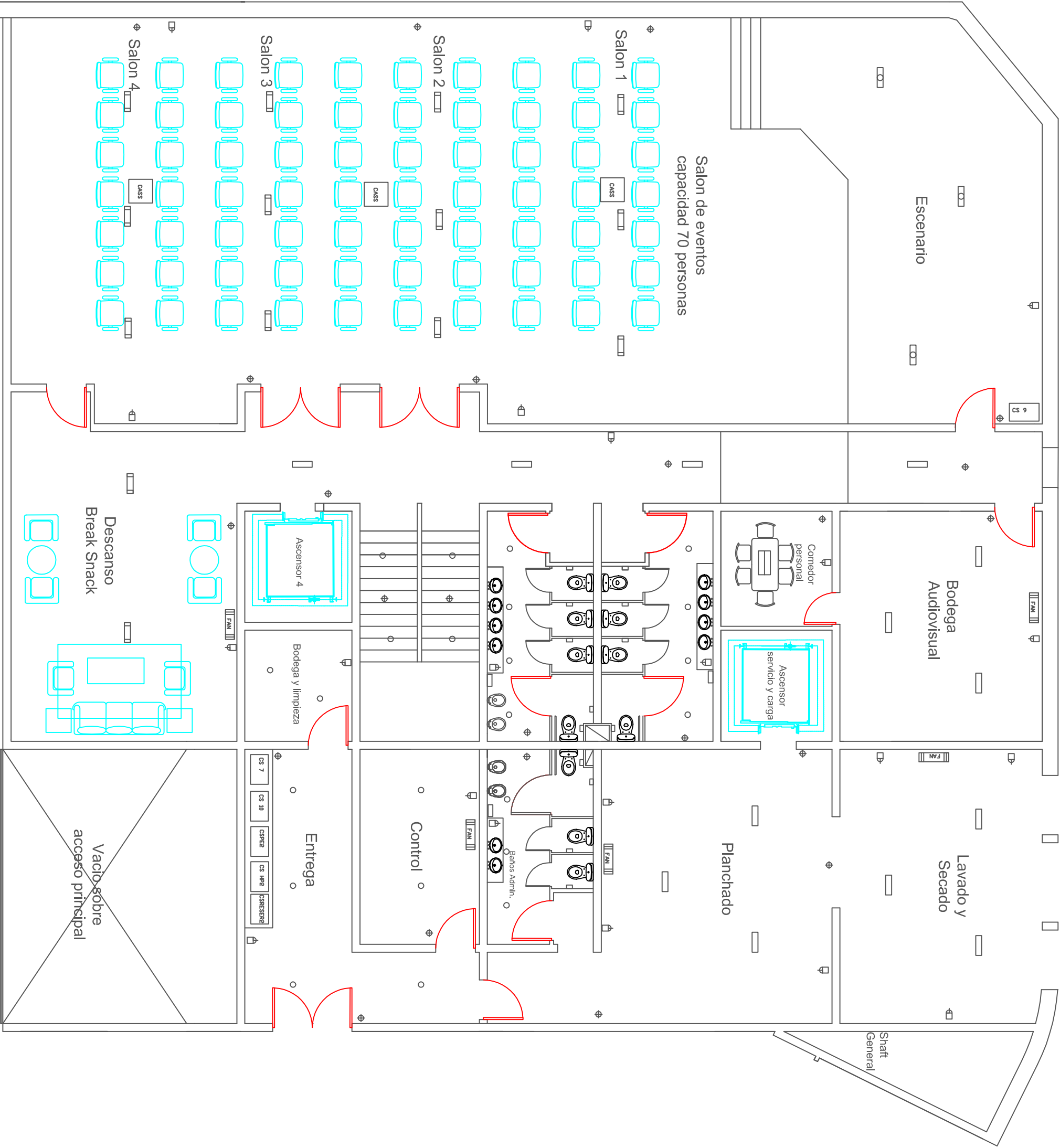
	Fecha	Nombre	Firma	ESCUOLA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	14/01/12	David Bueno Latorre		
Comprob.				
Escala:				Plano: 4.1
1:100				Hoja:
				Especialidad: Electricidad



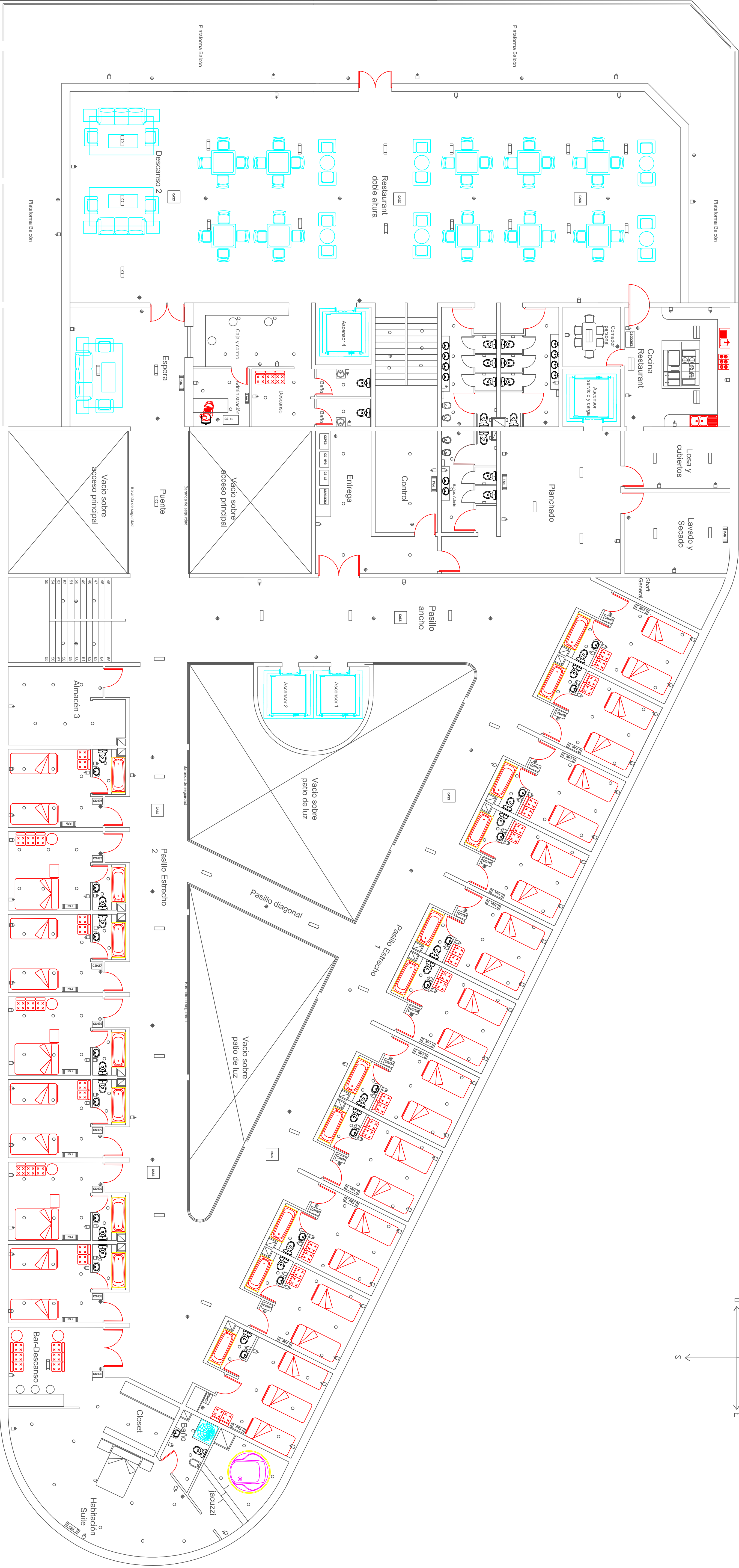
CS	CUABRO SECUNDARIO
○	EMPIRADA 1x42 W
	FDH 2x54 W
	FDH 2x80 W
	DECORATIVA-1 1x150 W
	DECORATIVA-2 1x150 W
□	TDMA CORRIENTE 16 A
□ FAN □	FANCIL
CASS	CASSETTE

Dibujado	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA		
Comprob.	14/01/12	David Bueno Latorre				
Escala:	1:100			Plano: 5		
PLANTA 2						
Hoja:						
Especialidad: Electricidad						

CS	CUADRO SECUNDARIO
○	EMPOTRADA 1x42 V
—	F2H 2x54 V
—	F2H 2x80 V
—	DECORATIVA-1 1x150 V
—	DECORATIVA-2 1x150 V
⏏	TOMA CORRIENTE 16 A
ZAN	FANCOIL
CASS	CASSETTE

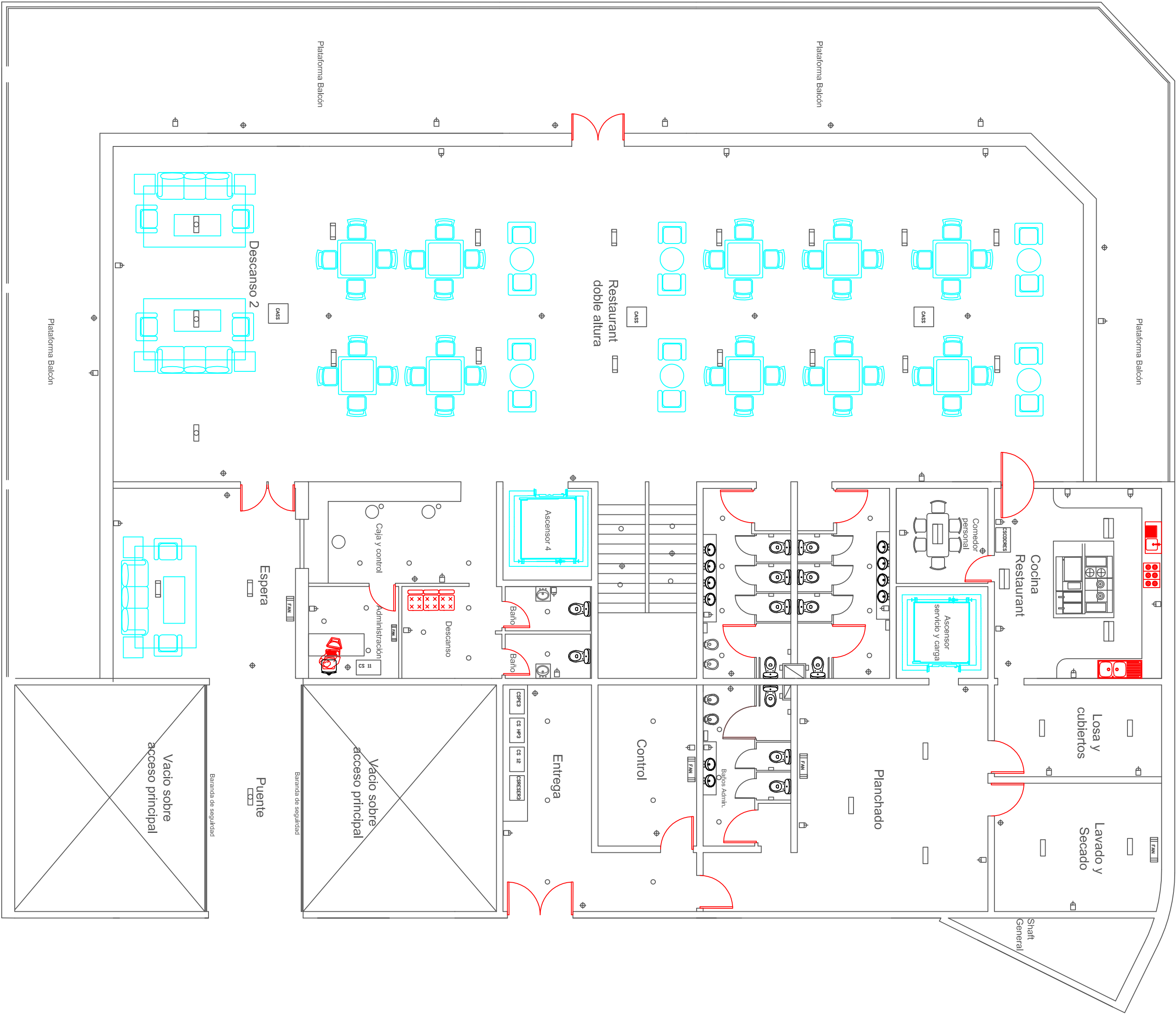


	Fecha	Nombre	Firma	ESCUOLA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	14/01/12	David Bueno Latorre		
Comprob.				
Escala:				Plano: 5.1
1:100				Hoja:
				Especialidad: Electricidad

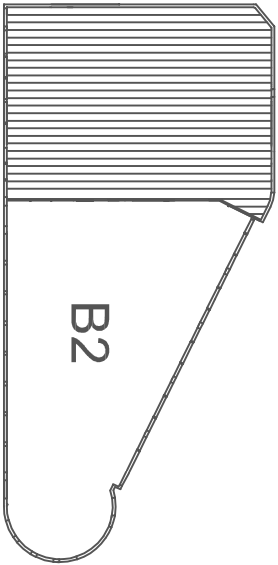


CS	CUADRO SECUNDARIO
O	EMPOTRADA 1x42 V
	FDM 2x54 V
	FDM 2x80 V
	DECORATIVA-1 1x150 V
	DECORATIVA-2 1x150 V
	TDMA CORRIENTE 16 A
FAN	FANCOIL
CASS	CASSETTE

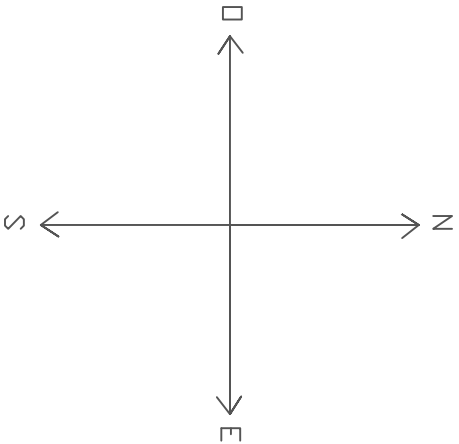
Fecha	Nombre	Firma	ESQUEMA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
14/01/12	David Bueno Latorre		
Dibujado			
Comprob.			
Escala:			Plano: 6
1:100	PLANTA 3		Hoja:
			Especialidad:
			Electricidad



CS	CUADRO SECUNDARIO
O	EMPOTRADA 1x42 V
	FJH 2x54 V
	FJH 2x88 V
	DECORATIVA-1 1x150 V
	DECORATIVA-2 1x150 V
	TOPA CORRIENTE 16 A
	FANCOIL
CAS	CASSETTE



	Fecha	Nombre	Firma	ESUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	14/01/12	David Bueno Latorre		
Comprob.				
Escala:				Piano: 6.1
1:100				Hoja:
				Especificidad: Electricidad



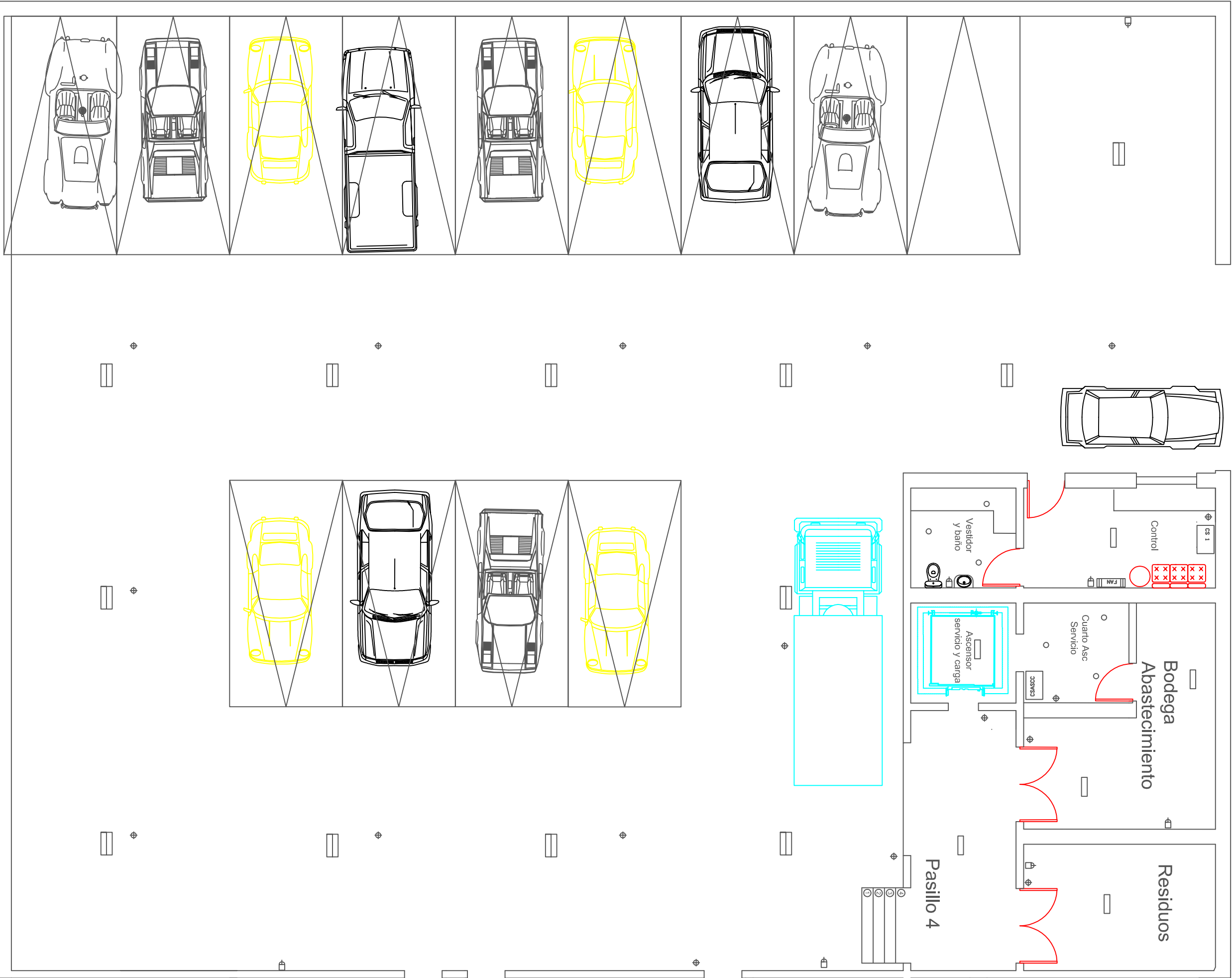
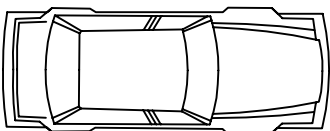
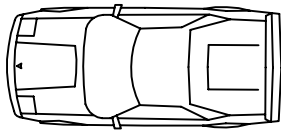
CS	CUADRO SECUNDARIO
O	EMPOTRADA 1x42 V
	FDH 2x54 V
	FDH 2x60 V
	DECORATIVA-1 1x150 V
	DECORATIVA-2 1x150 V
	TOMA CORRIENTE 16 A
	FANCOIL
CASS	CASSETTE

Dibujado	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Comprob.	14/01/12	David Bueno Latorre		
Escala:	1:100			Plano: 7
	PLANTA 4			Hoja:
				Especialidad: Electricidad

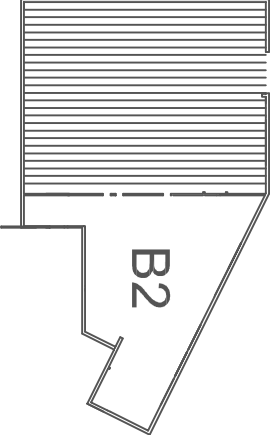


CS	CUADRO SECUNDARIO
○	EMPOTRADA 1x42 W
▬	FDN 2x54 W
▬	FDN 2x80 W
▬	DECORATIVA-1 1x150 W
▬	DECORATIVA-2 1x150 W
⏏	TDMa CORRIENTE 16 A
▬	FAN
CASSETE	CASSETE










Dibujado	Fecha	Nombre	Firma	ESQUEMA UNIVERSITARIO DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Comprobado	14/01/12	David Bueno Latorre		
Escala:	1:100	PLANTA -1		
				Hoja:
				Especialidad:
				Electricidad

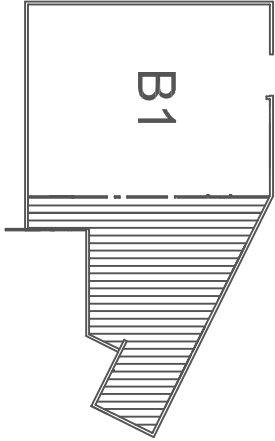
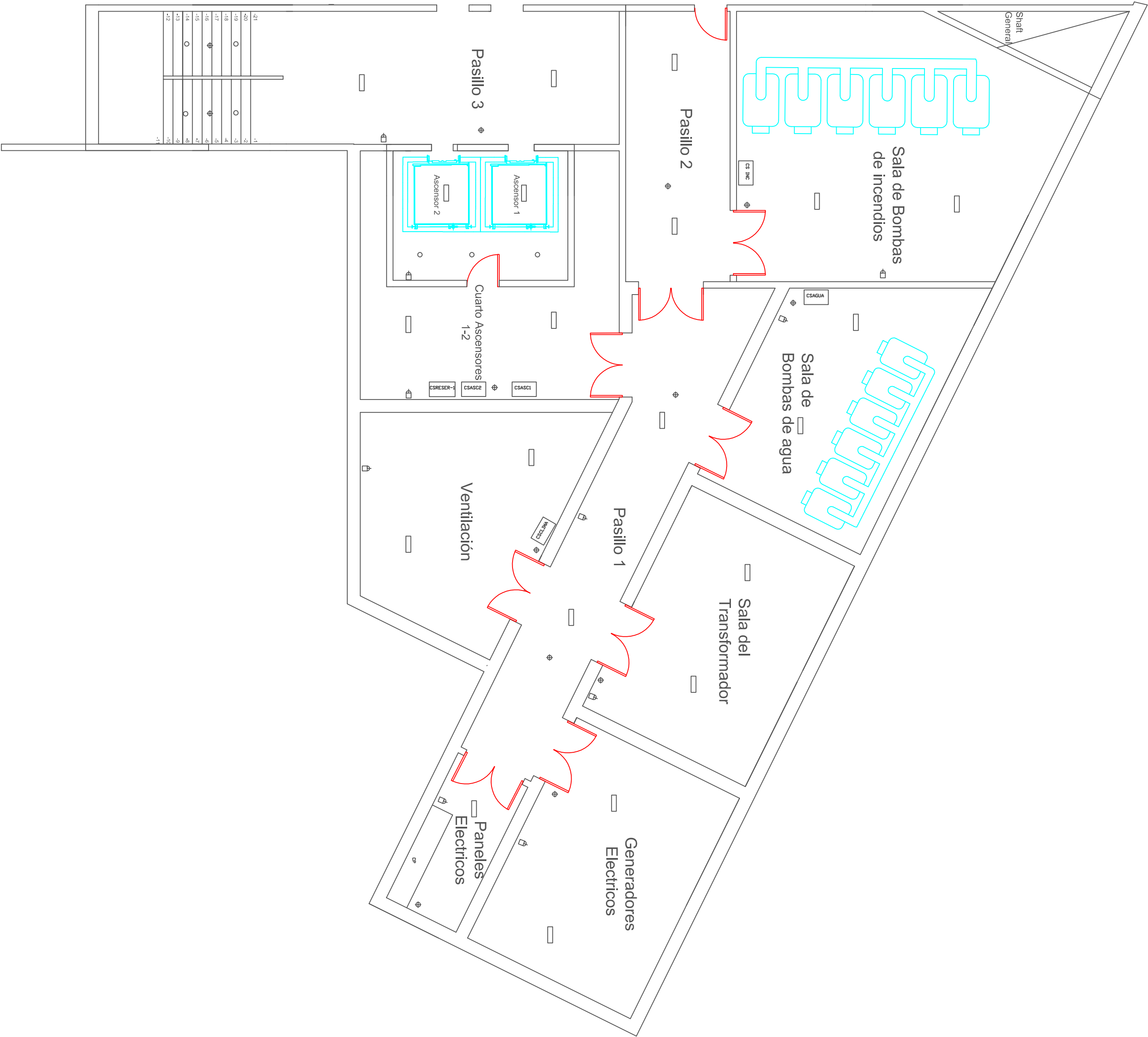


CS	CUARDIO SECUNDARIO
O	EMERGENCIA 1x4E V
FBI 2x54 V	
FBI 2x80 V	
DECORATIVA-1 1x150 V	
DECORATIVA-2 1x150 V	
TOMA CORRIENTE 16 A	
FAN COIL	FAN COIL
CASS	CASSETTE

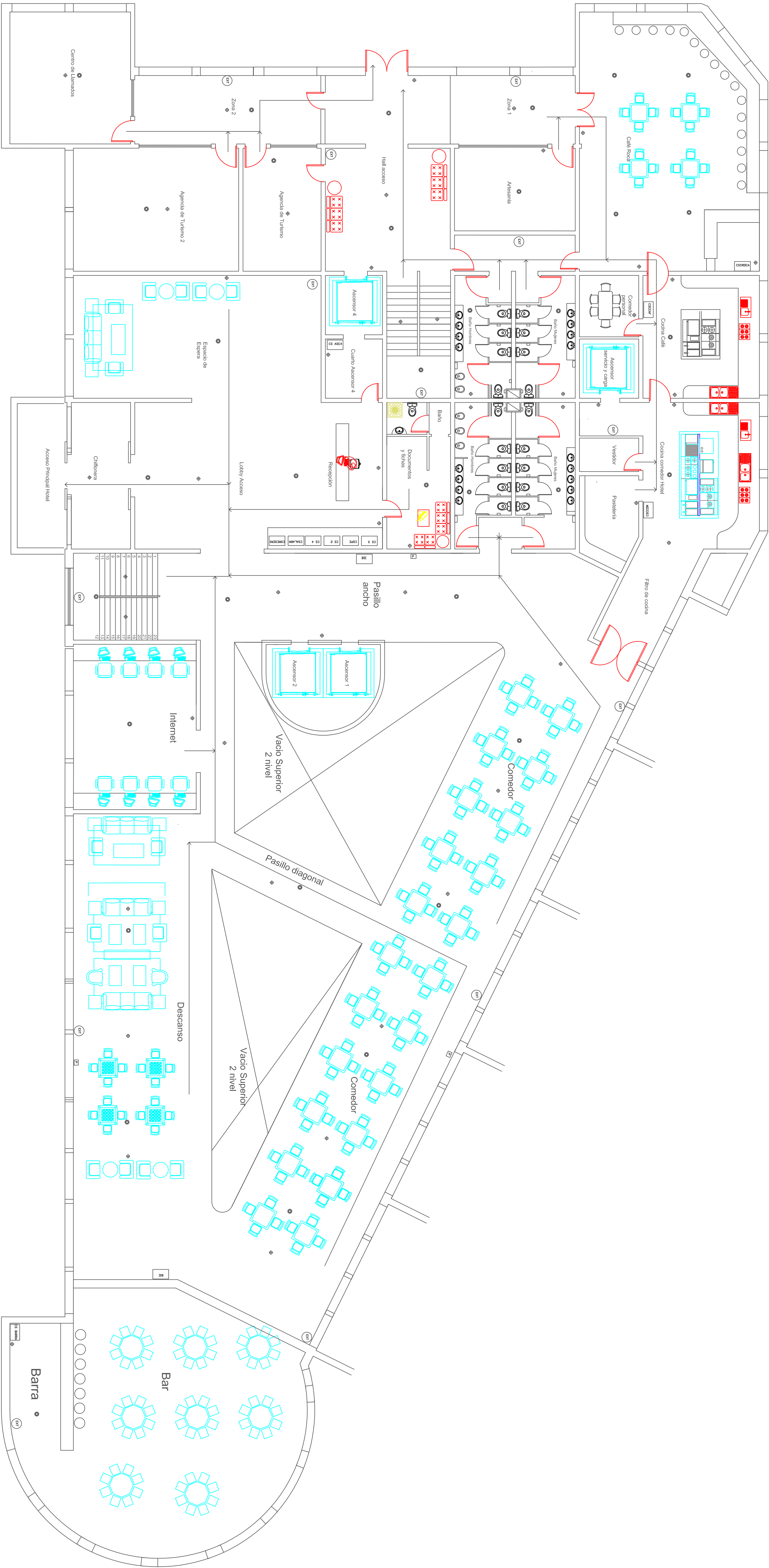


Dibujado	14/01/12	Nombre	David Bueno Latorre	Firma	ESUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Comprob.					
Escala:	1:100	PLANTA -1 -- BLOQUE 1	Piano: 8.1	Hoja:	Especialidad: Electricidad

	CUADRO SECUNDARIO
	EMPOTRADA 1x42 V
	F2H 2x24 V
	F2H 2x20 V
	DECORATIVA-1 1x150 V
	DECORATIVA-2 1x150 V
	TOMA CORRIENTE 16 A
	FANCLIL
	CASSETTE

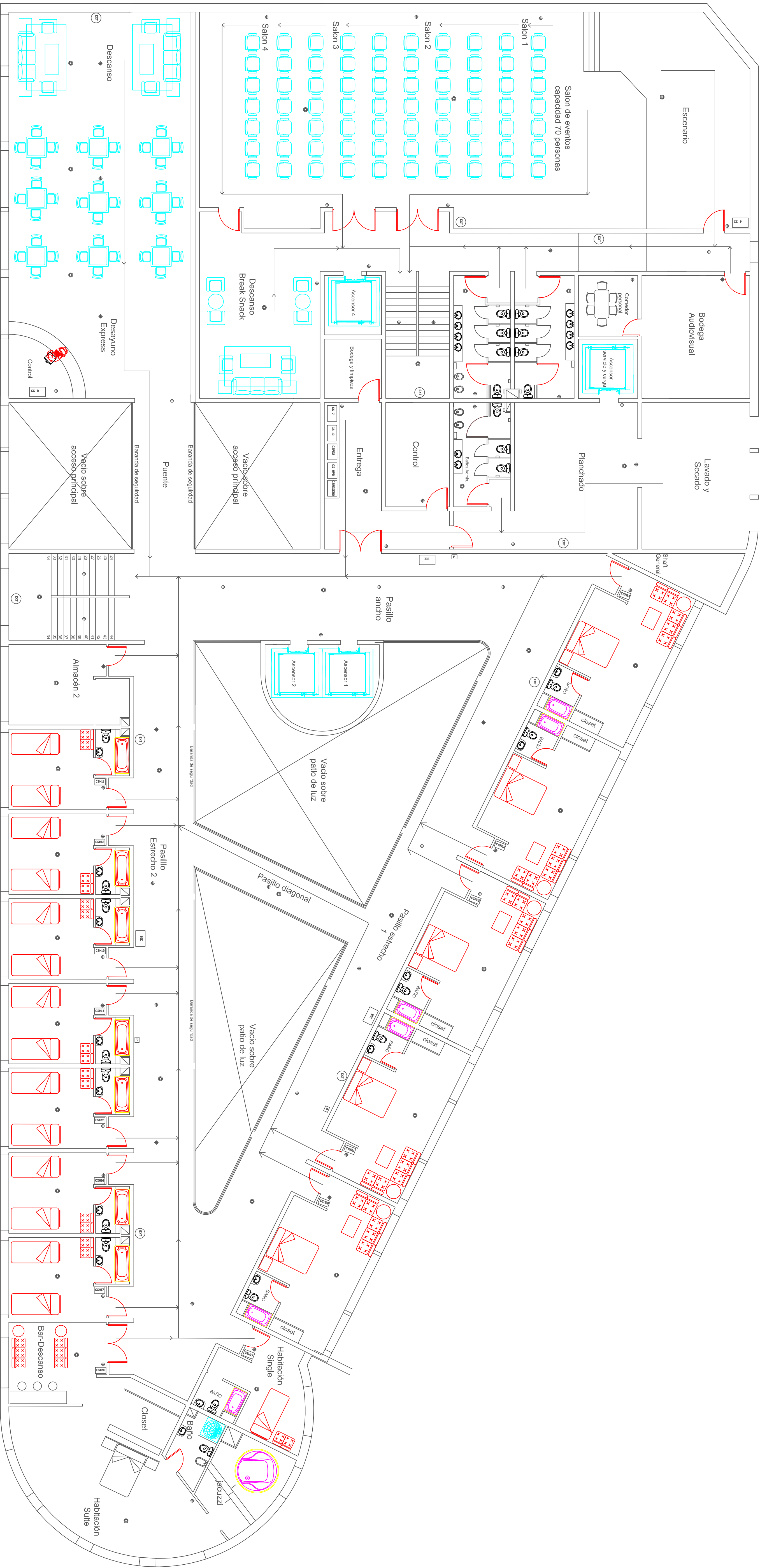


	Fecha	Nombre	Firma	ESCUOLA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA	
Dibujado	14/01/12	David Bueno Latorre			
Comprob.					
Escala:				Piano: 8.2	Hoja:
1:100	PLANTA -1-- BLOQUE 2			Especialidad:	Electricidad



CS	CUARTO SECUNDARIO
⊕	EMERGENCIA 1x8 V
⊖	EXTINTOR
BIE	BOTA DE INCENDIOS
⊙	DETECTOR DE HUMO
→	RUTA EVACUACION
P	PULSAIDRES

Dibujado	Fecha	Nombre	Firma	ESQUEMA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Comprob.	14/01/12	David Bueno Latorre		
Escala:	1:100	PLANTA 0 EVACUACION		Plano: 9
				Hoja:
				Especialidad: Electricidad



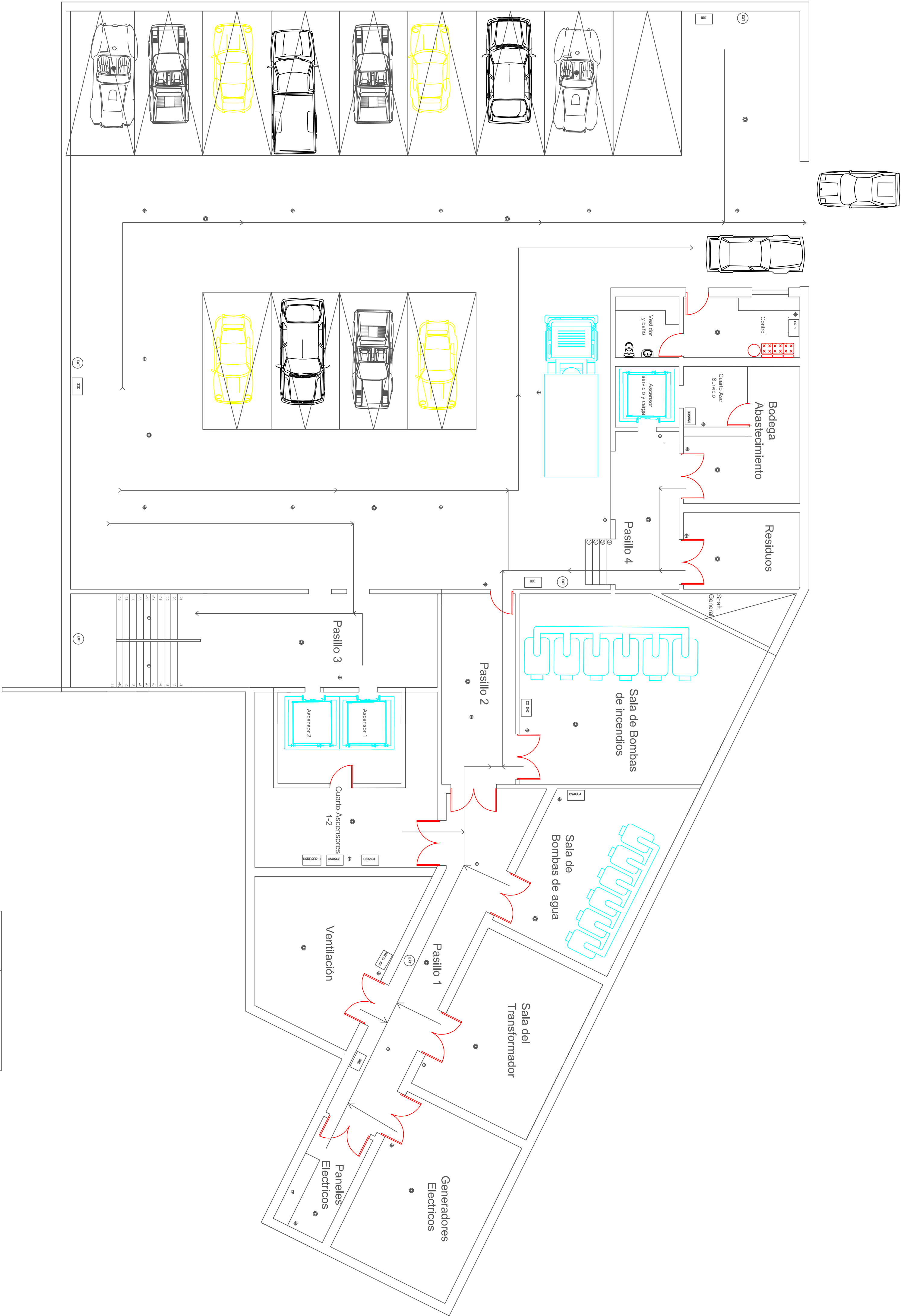
CS	CUADRO SECUNDARIO
⊕	EMERGENCIA 1x8 V
EXT	EXTINTOR
BIE	BODA DE INCENDIOS
⦿	DETECTOR DE HUMO
→	RUTA EVACUACION
P	PULSADORES

Dibujado	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Comprob.	14/01/12	David Bueno Latorre		
Escala:	PLANTA 2 EVACUACION			Plano: 11
1:100				Hoja:
				Especialidad: Electricidad



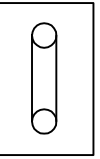
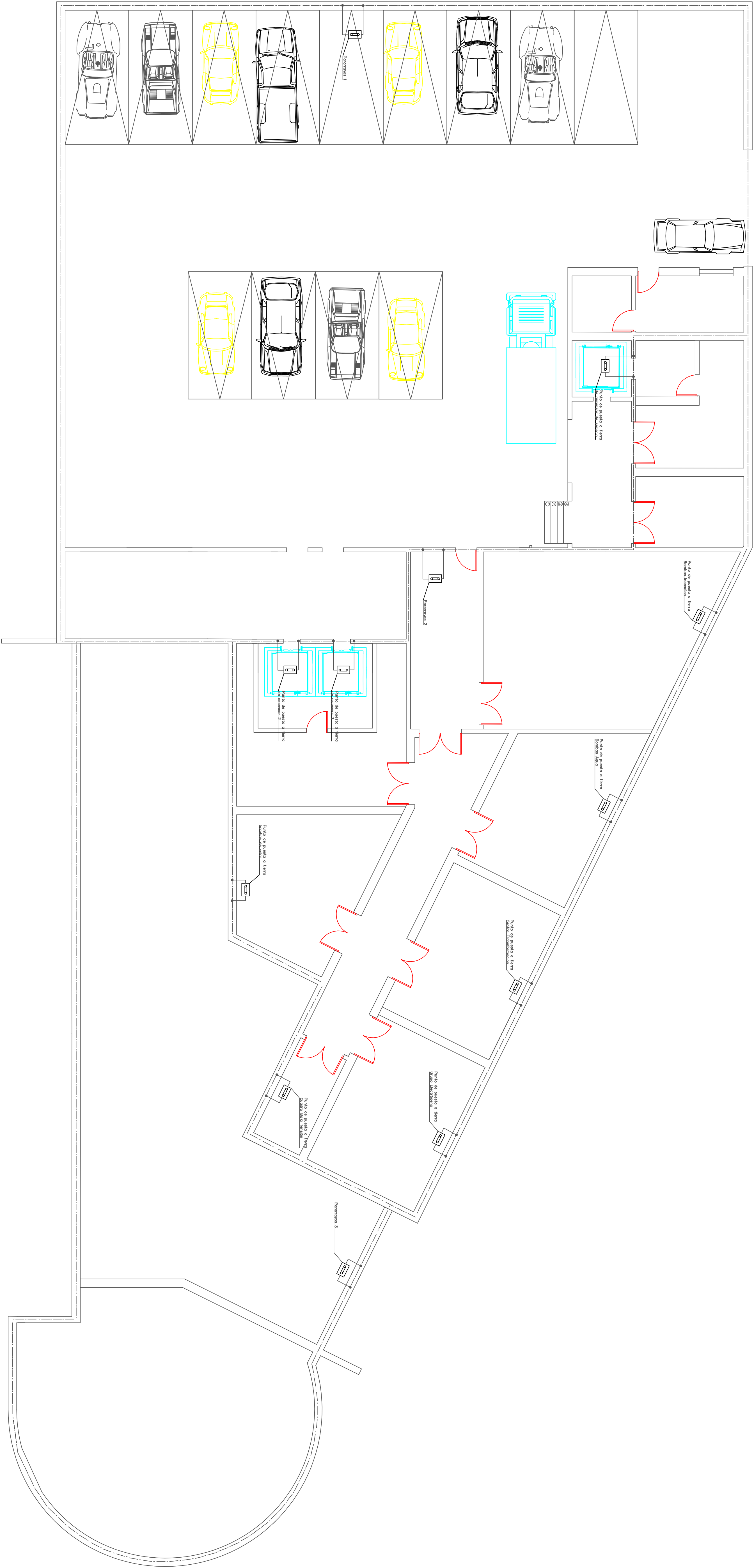
CS	CUADRO SECUNDARIO
⊕	EMERGENCIA 1x8 V
EXT	EXTINTOR
BIE	BODA DE INCENDIOS
☉	DETECTOR DE HUMO
→	ruta EVACUACION
P	PULSAORES

Dibujado	Fecha	Nombre	Firma	ESQUEMA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Comprob.	14/01/12	David Bueno Latorre		
Escala:	1:100	PLANTA 4 EVACUACION		Hoja:
				Especialidad:
				Electricidad



CS	CUADRO SECUNDARIO
⊕	EMERGENCIA 1x8 W
EXT	EXTINTOR
BIE	BICA DE INCENDIOS
☉	DETECTOR DE HUMO
→	RUTA EVACUACION
F	PULSAIDRES

Dibujado	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Comprob.	14/01/12	David Bueno Latorre		
Escala:	PLANTA -1			Plano: 14
1:100				Hoja:
				Especialidad: Electricidad



Arqueto de Conexión



Soldadura en cada punto de Conexión

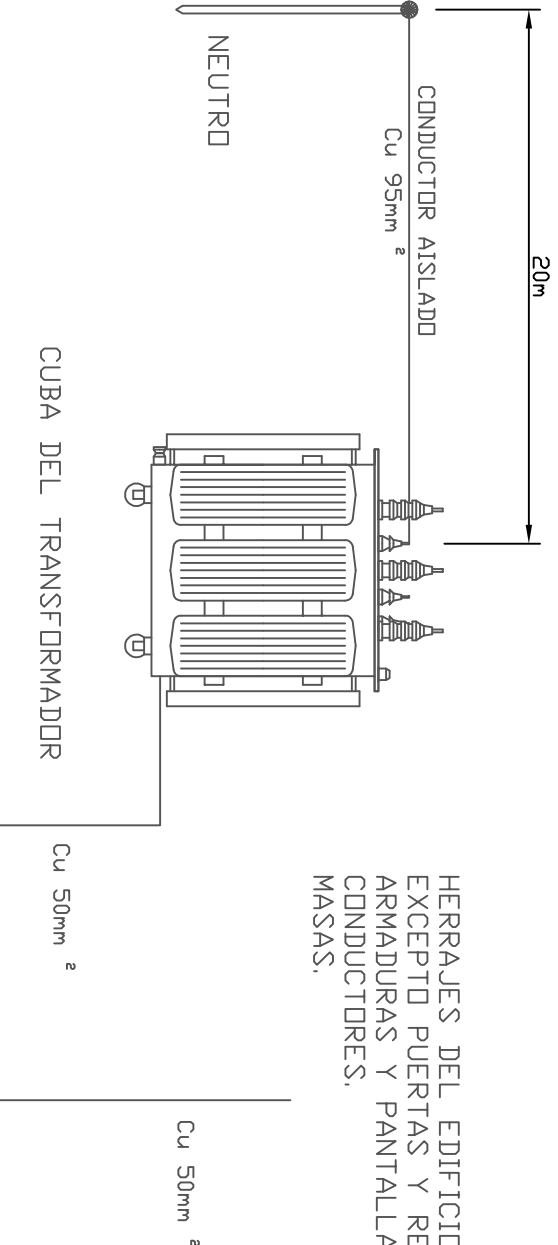


Cable de cobre desnudo recogido de 50 mm2

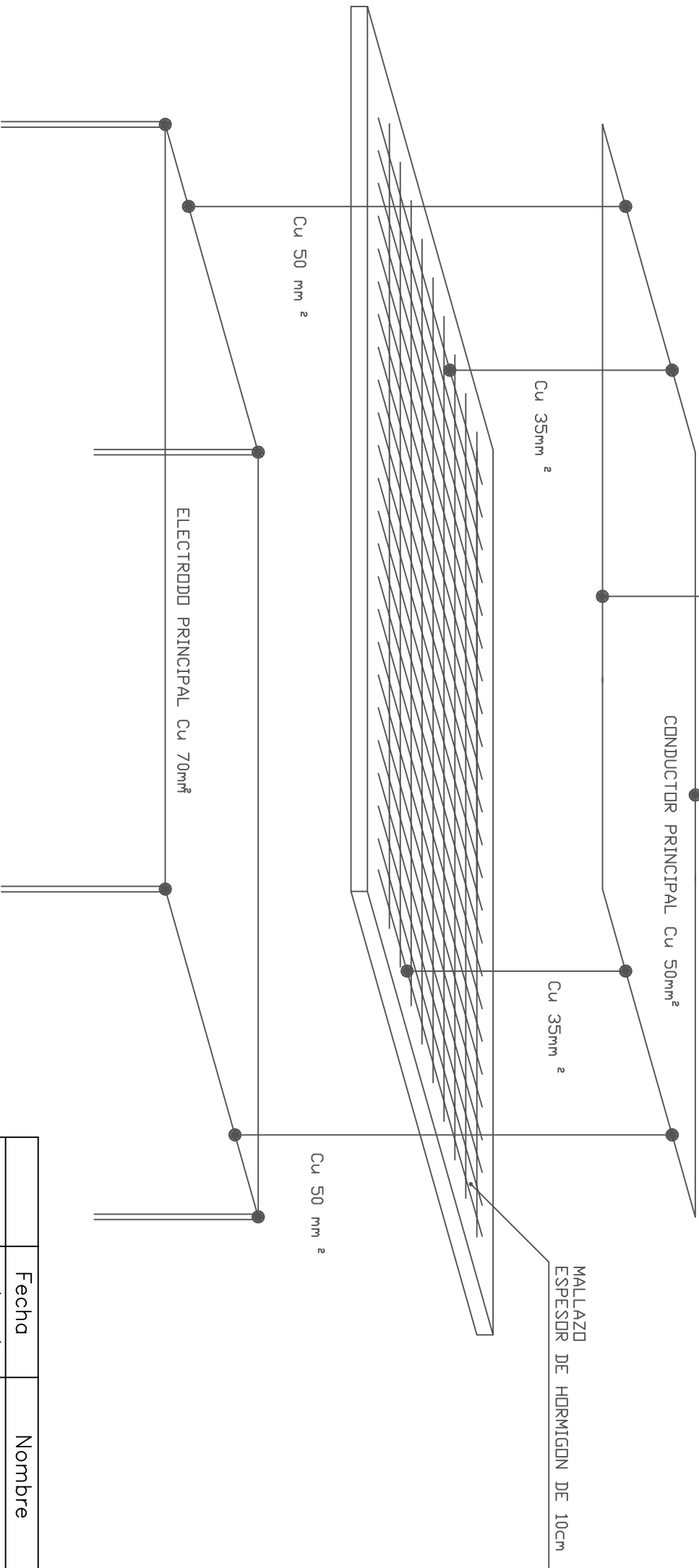
	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	14/01/12	David Bueno Latorre		
Comprob.				
Escala:	PUESTA A TIERRA BT			Plano: 15
1:100				Hoja:
				Especificidad:
				Electricidad

CONFIGURACION TIPO DE ELECTRODOS DE TIERRA					
Rectangulo de 7,0m x 2,5m			Profundidad: 0,5m		
CONFIGURACION	LONGITUD DE LA PICA	RESISTENCIA Kr	TENSION DE PASO Kp	TENSION DE CONTACTO EXT. Kc	CODIGO DE LA CONFIGURACION
4 picas	2m	0,084	0,0186	0,0409	70-25/5/42

HERRAJES DEL EDIFICIO, EXCEPTO PUERTAS Y REJILLAS, ARMADURAS Y PANTALLAS DE CONDUCTORES, MASAS.

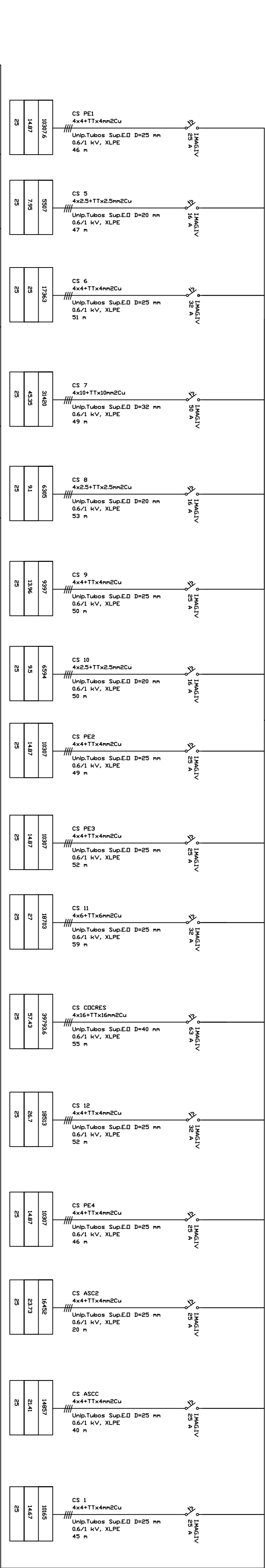
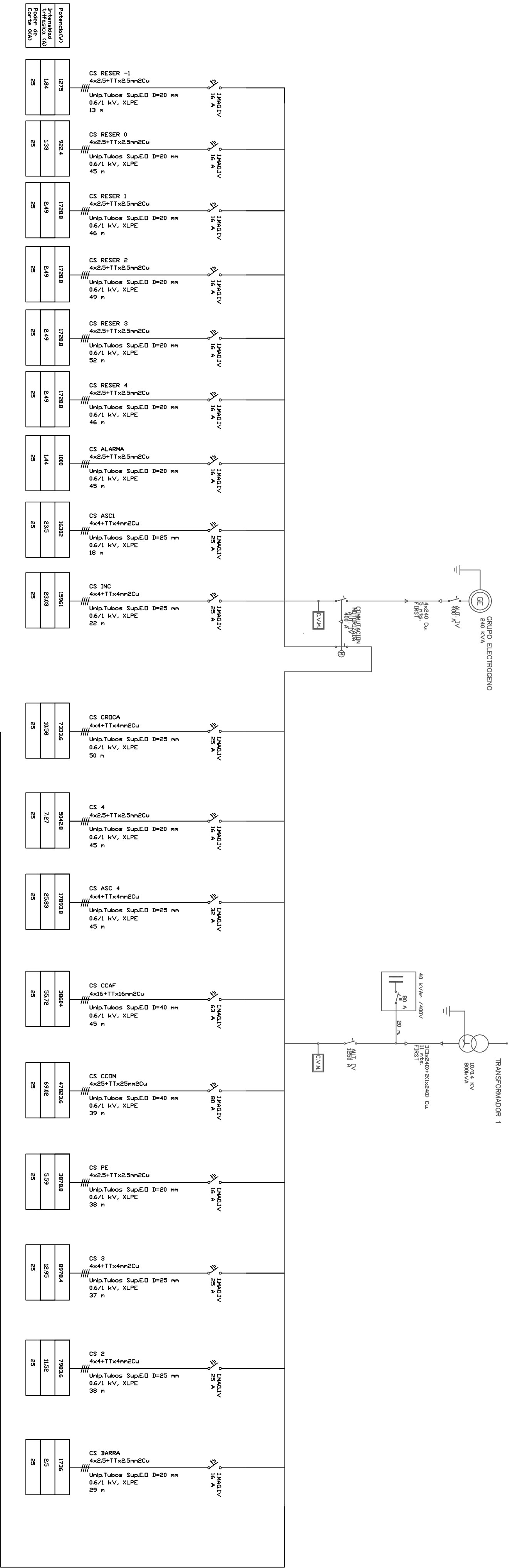


- LA RESISTENCIA A TIERRA SERA MENOR QUE 15 Ohm.
- LA RESISTIVIDAD DEL TERRENO SE TOMARA DE 150 Ohm x m.
- LOS CALCULOS SE HAN REALIZADO CON VALORES DE RESISTIVIDAD MAXIMA Y UNAS DIMENSIONES MINIMAS DE CONFIGURACION DE ELECTRODO, LO QUE GARANTIZA SU CUMPLIMIENTO PARA VALORES MENORES DE RESISTIVIDAD Y ELECTRODOS DE MAYORES DIMENSIONES.

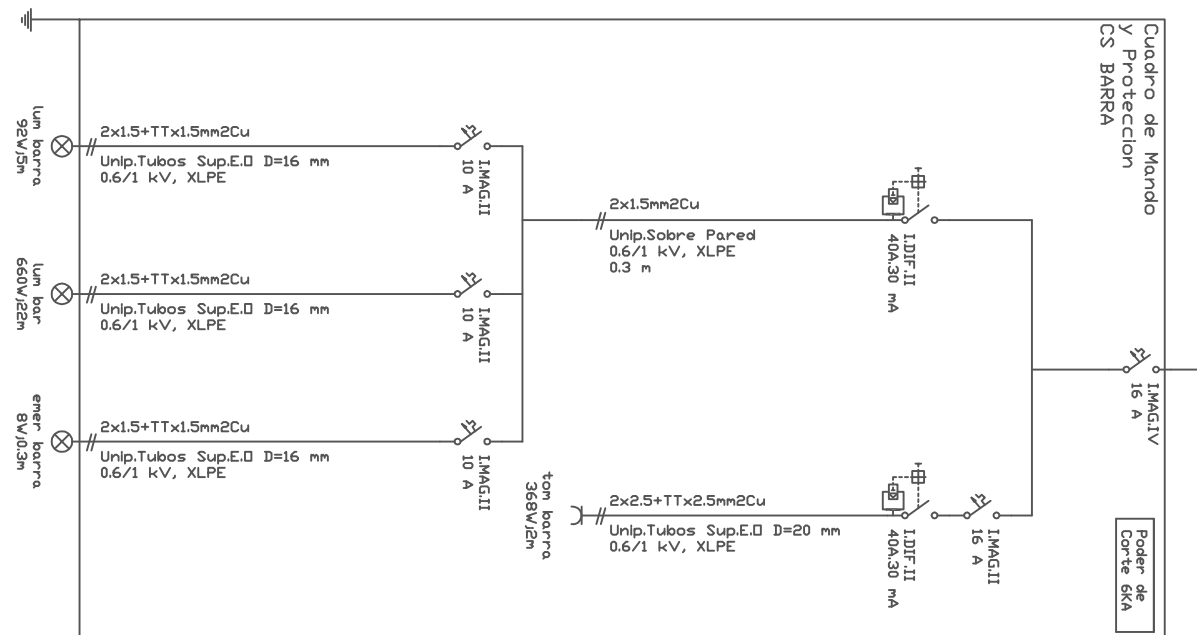
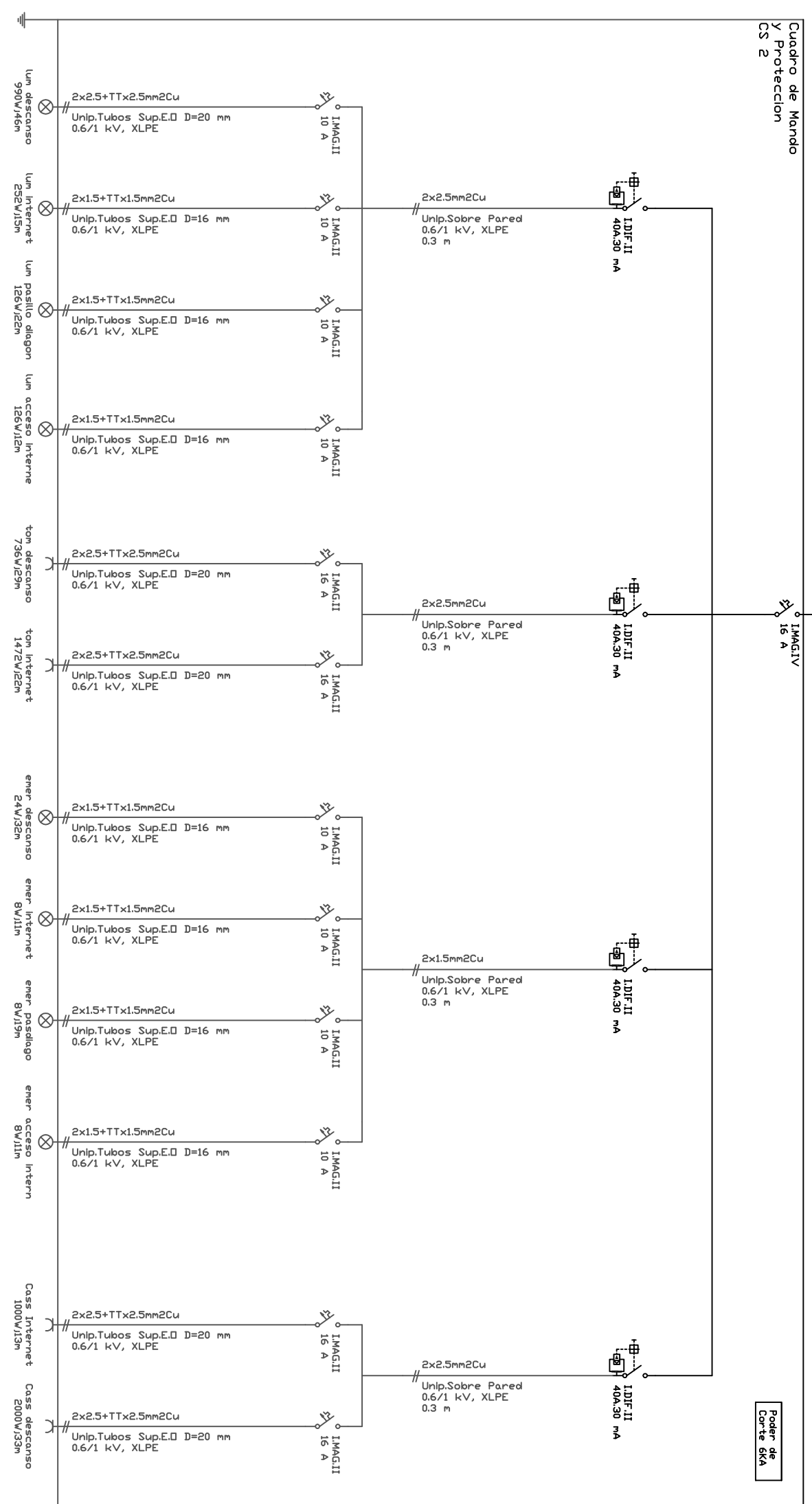
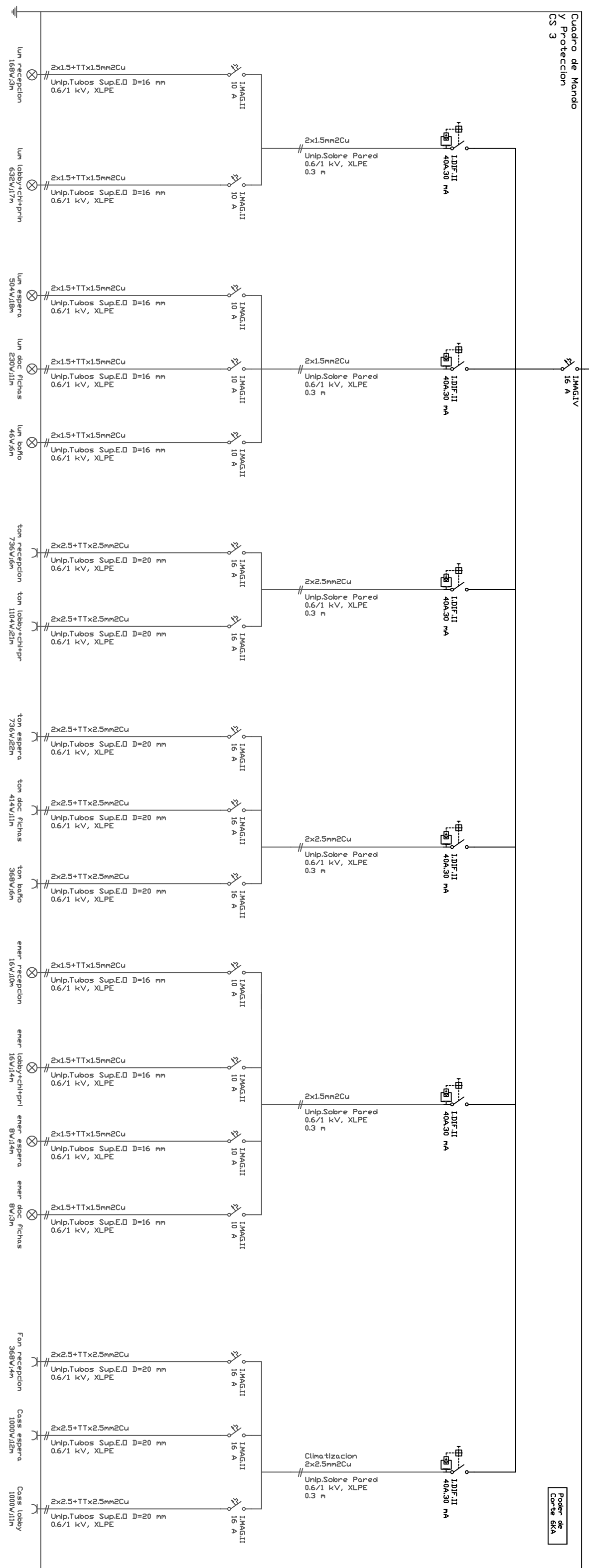
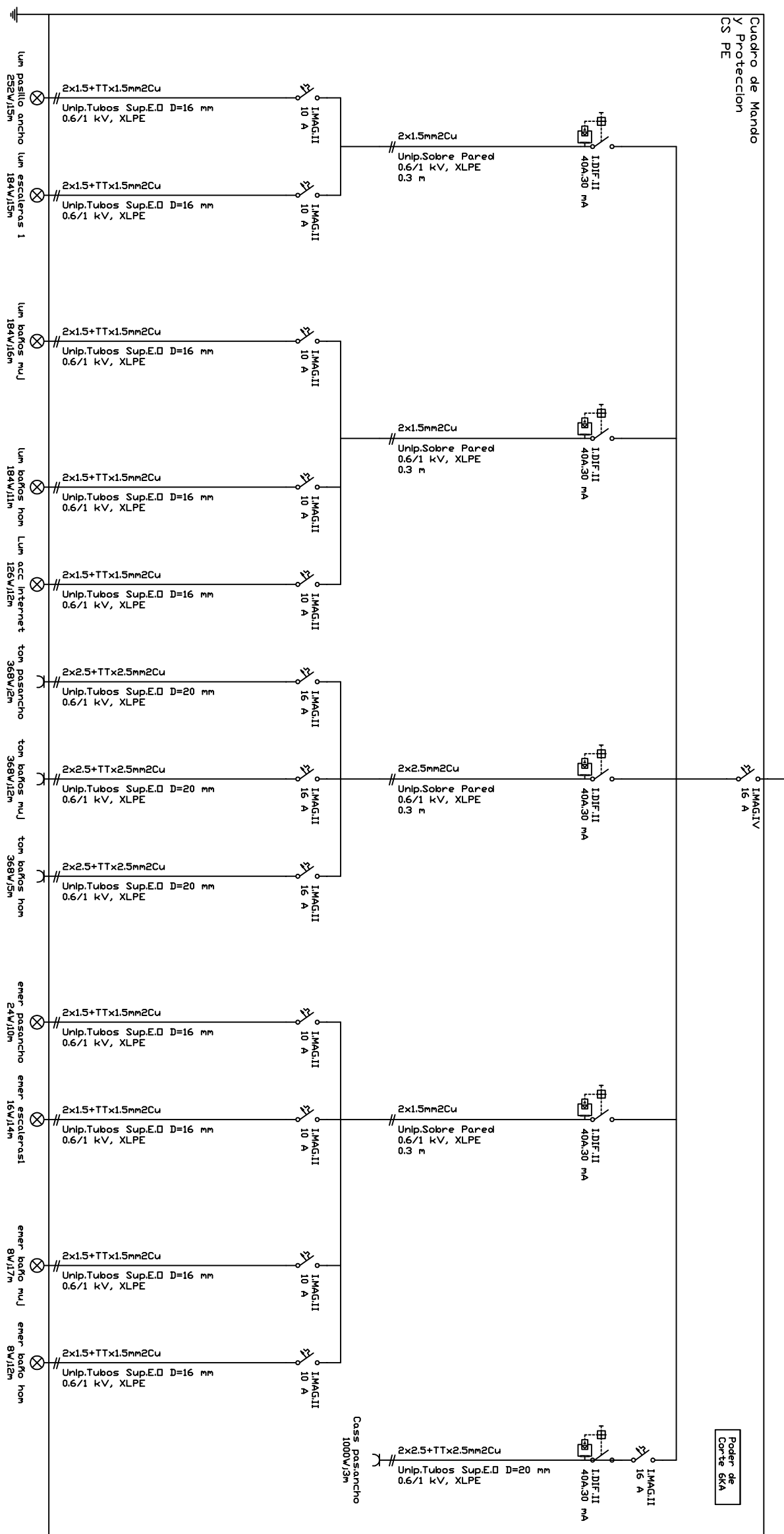
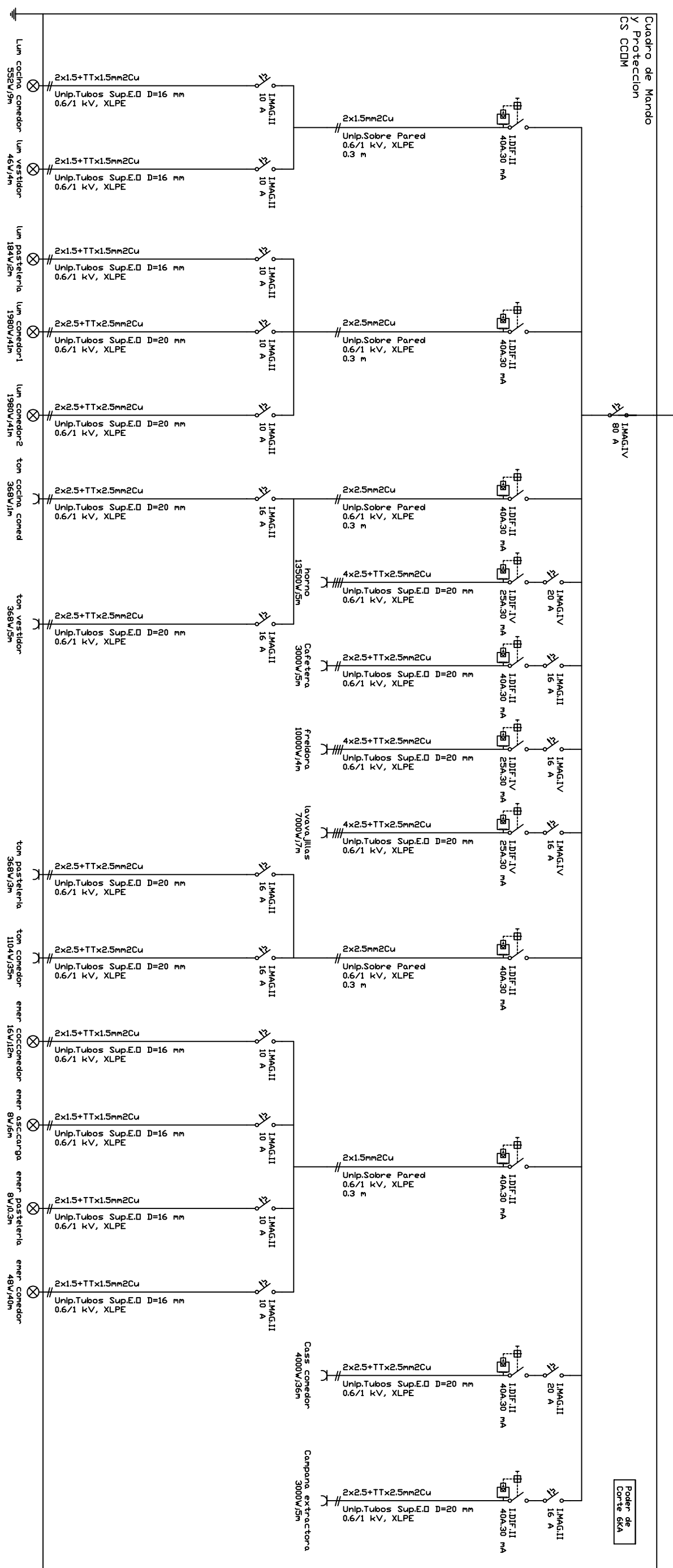


	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA	
Dibujado	14/01/12	David Bueno Latorre			
Comprob.					
Escala:				Plano: 16	
S/E	POLIGONO TIERRAS DEL C.T			Hoja:	
				Especialidad:	Electricidad

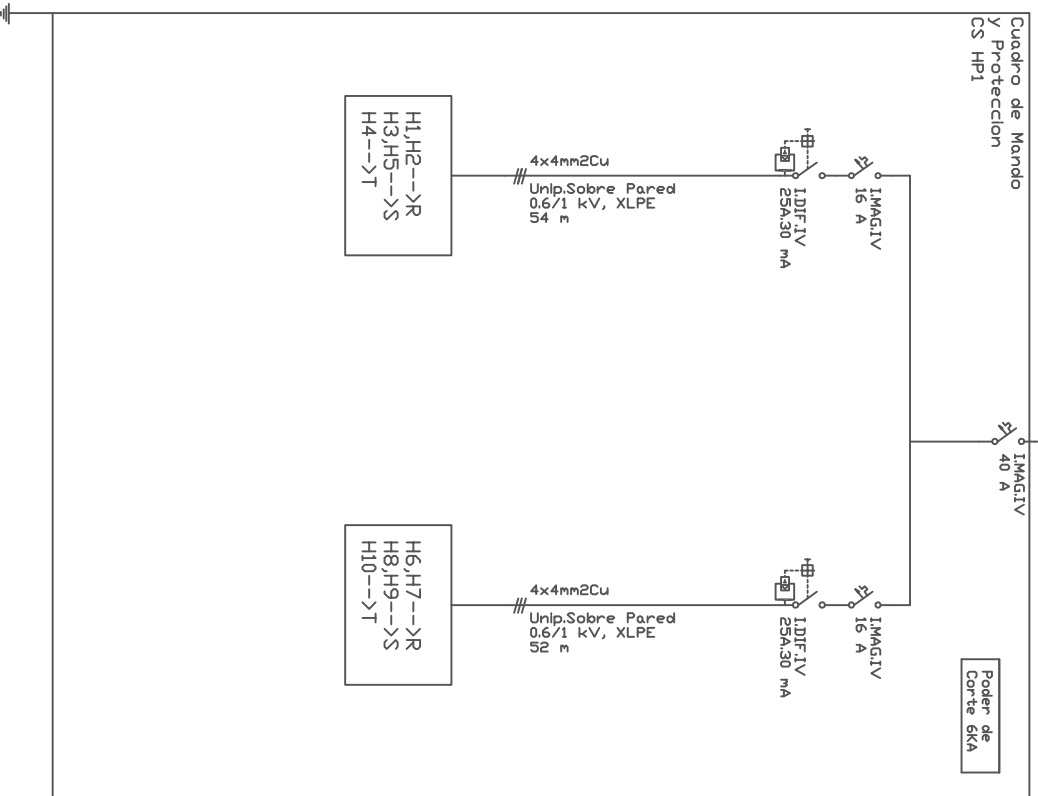
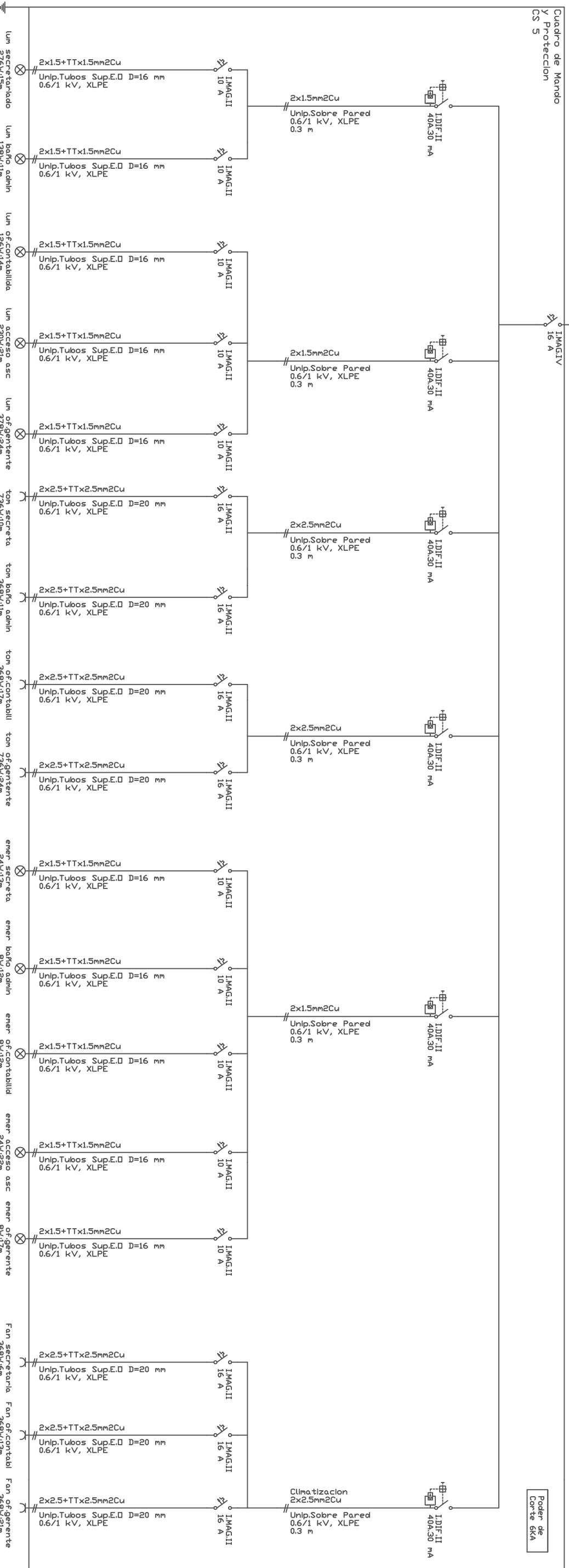
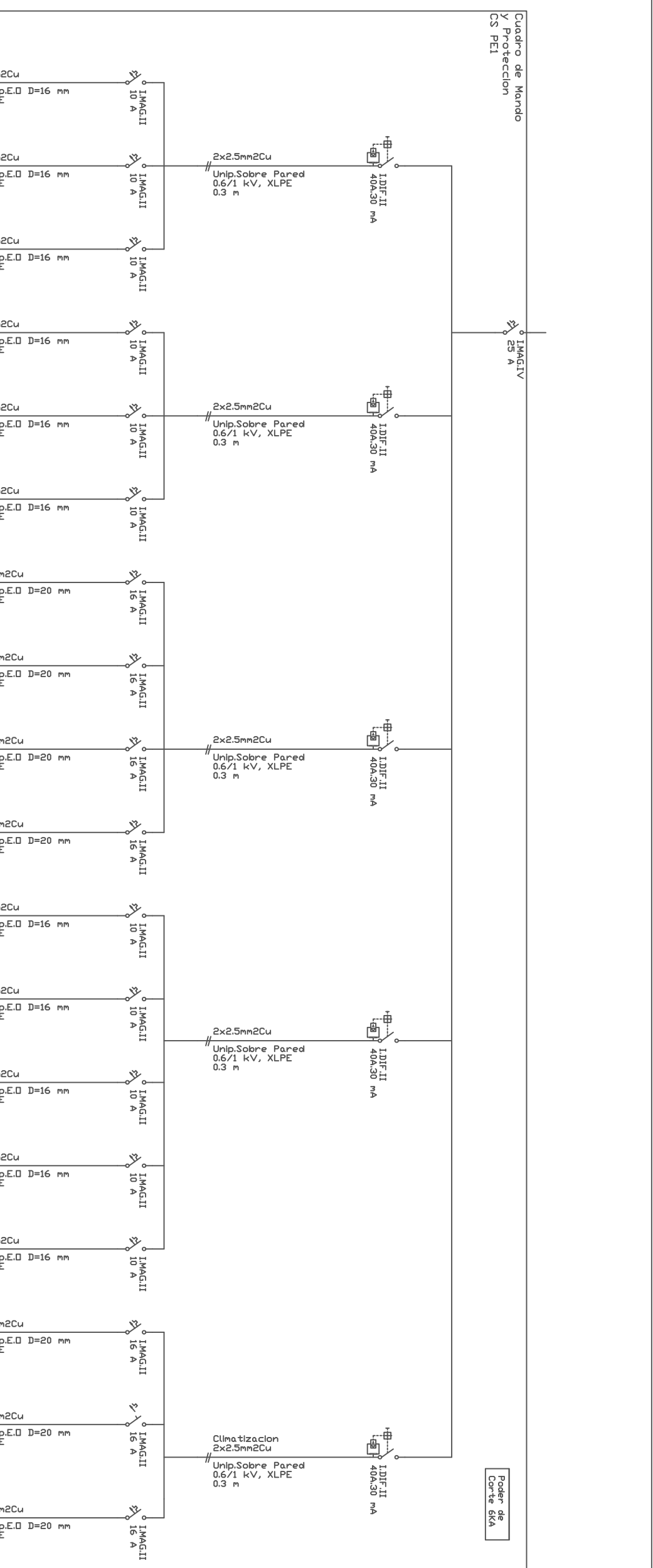
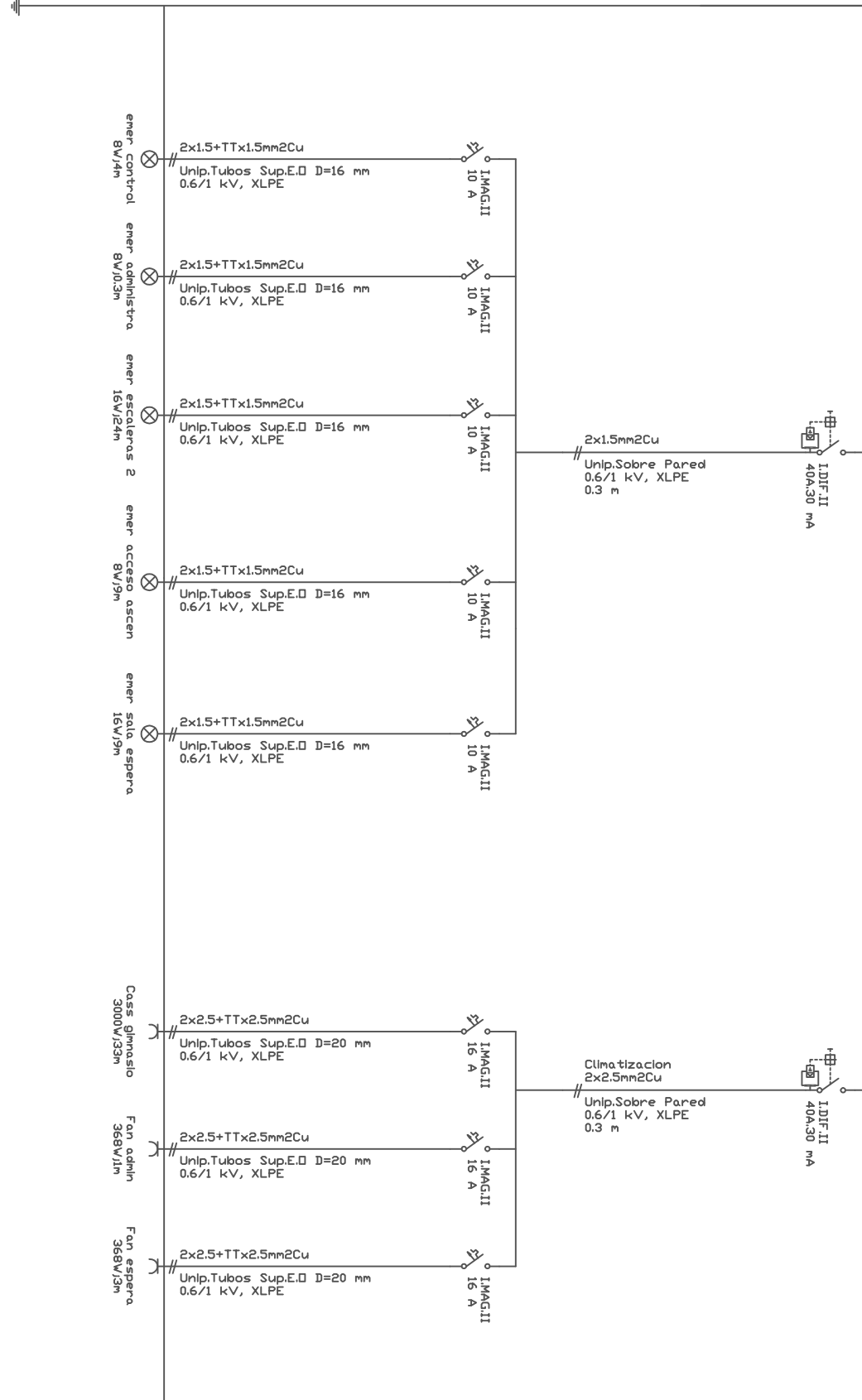
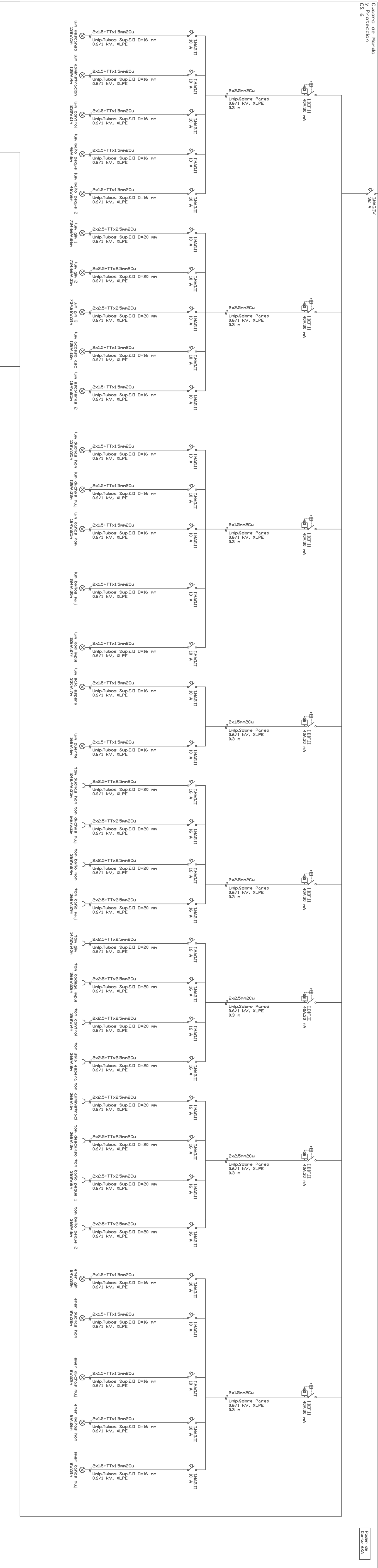
Cuadro General de
Mando y Protección



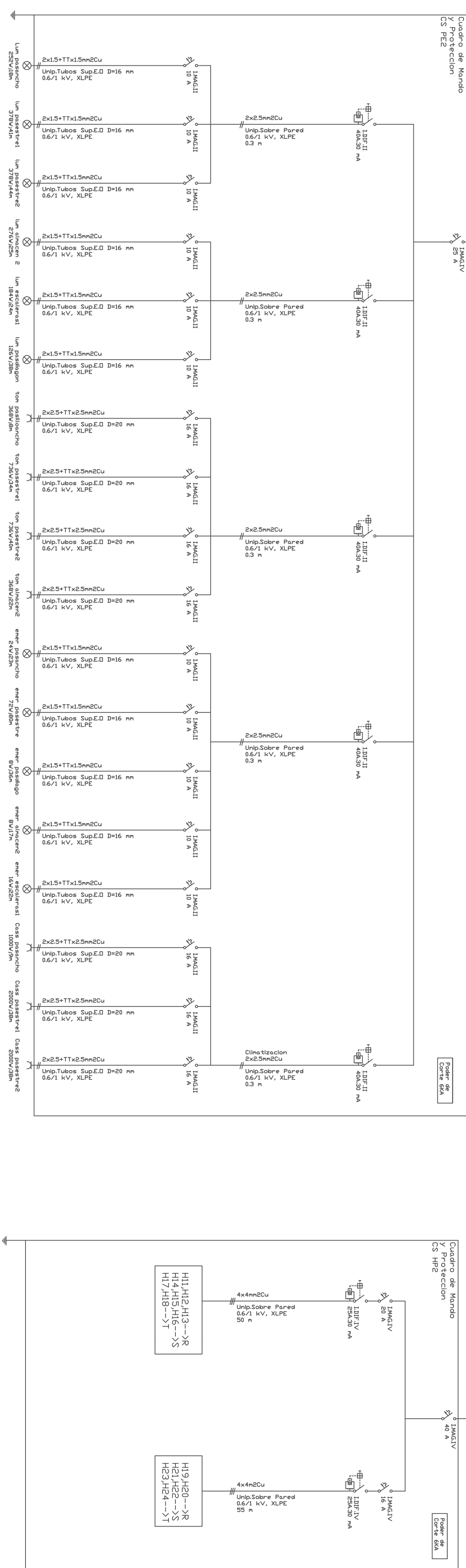
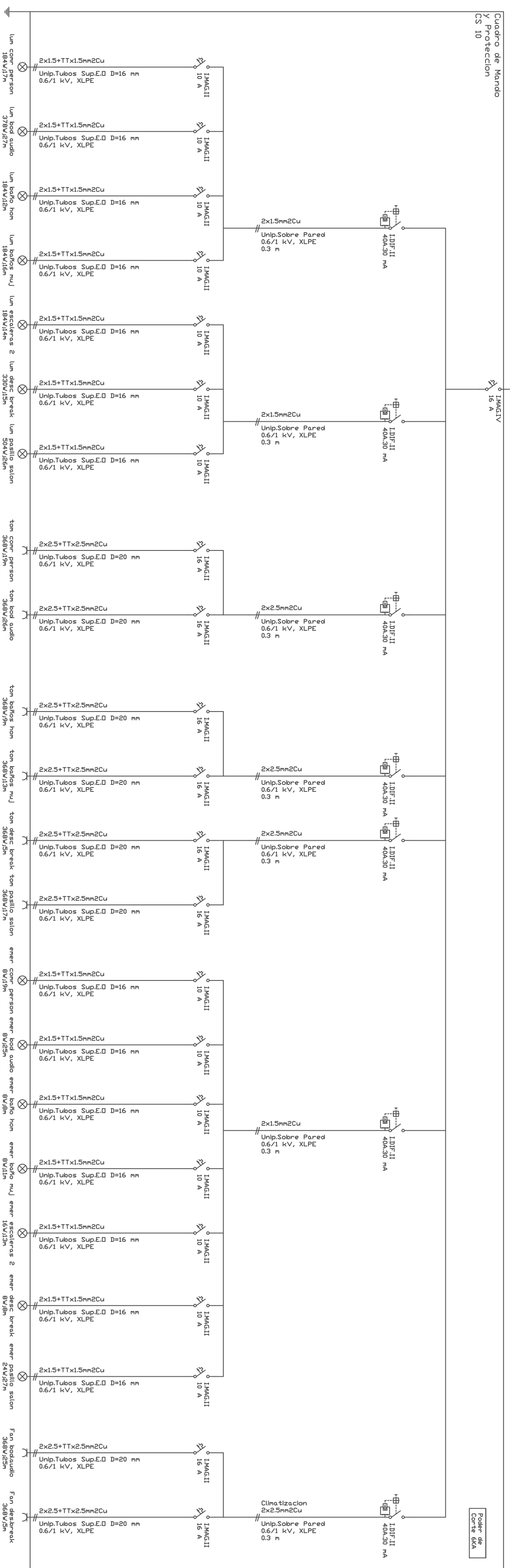
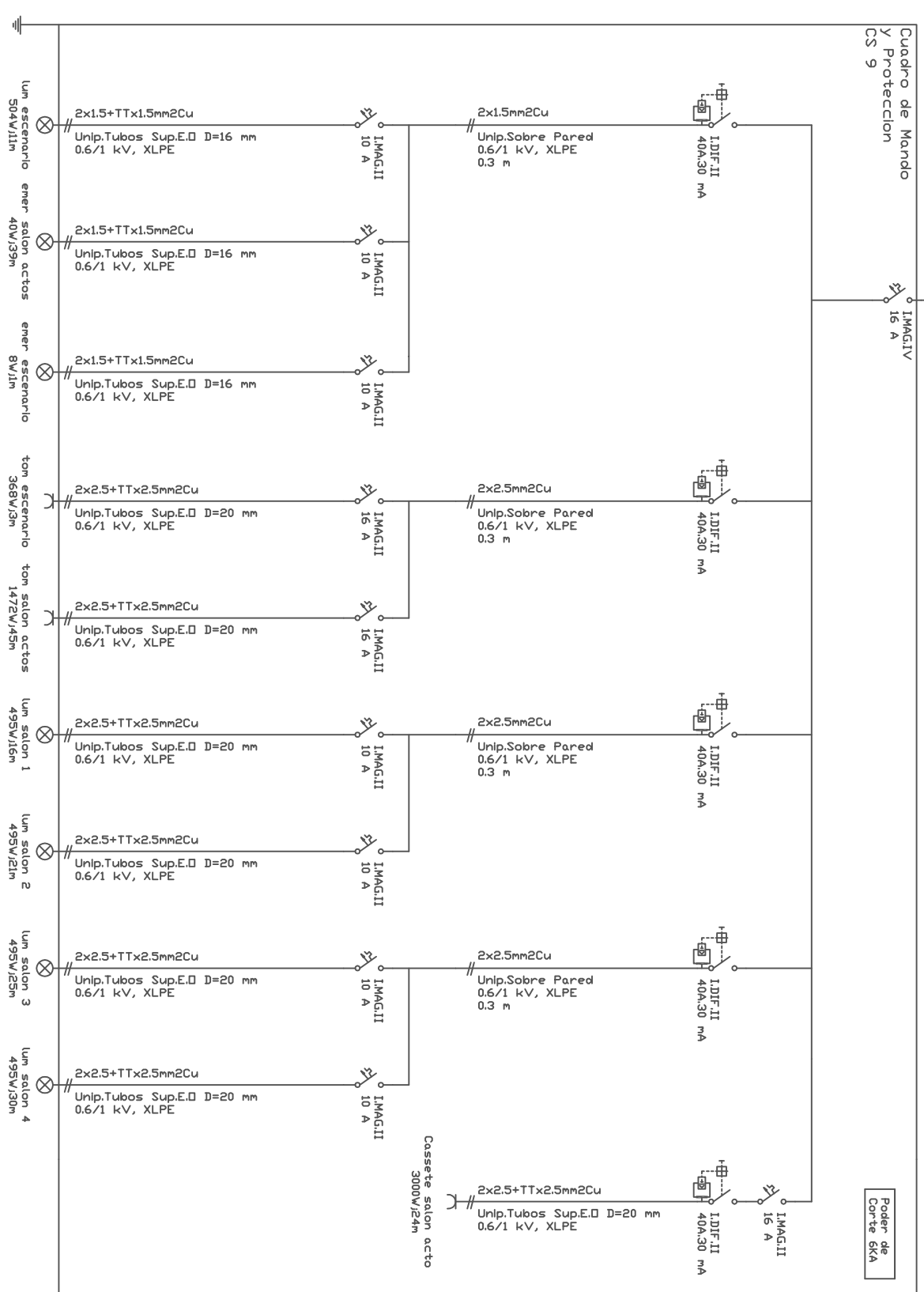
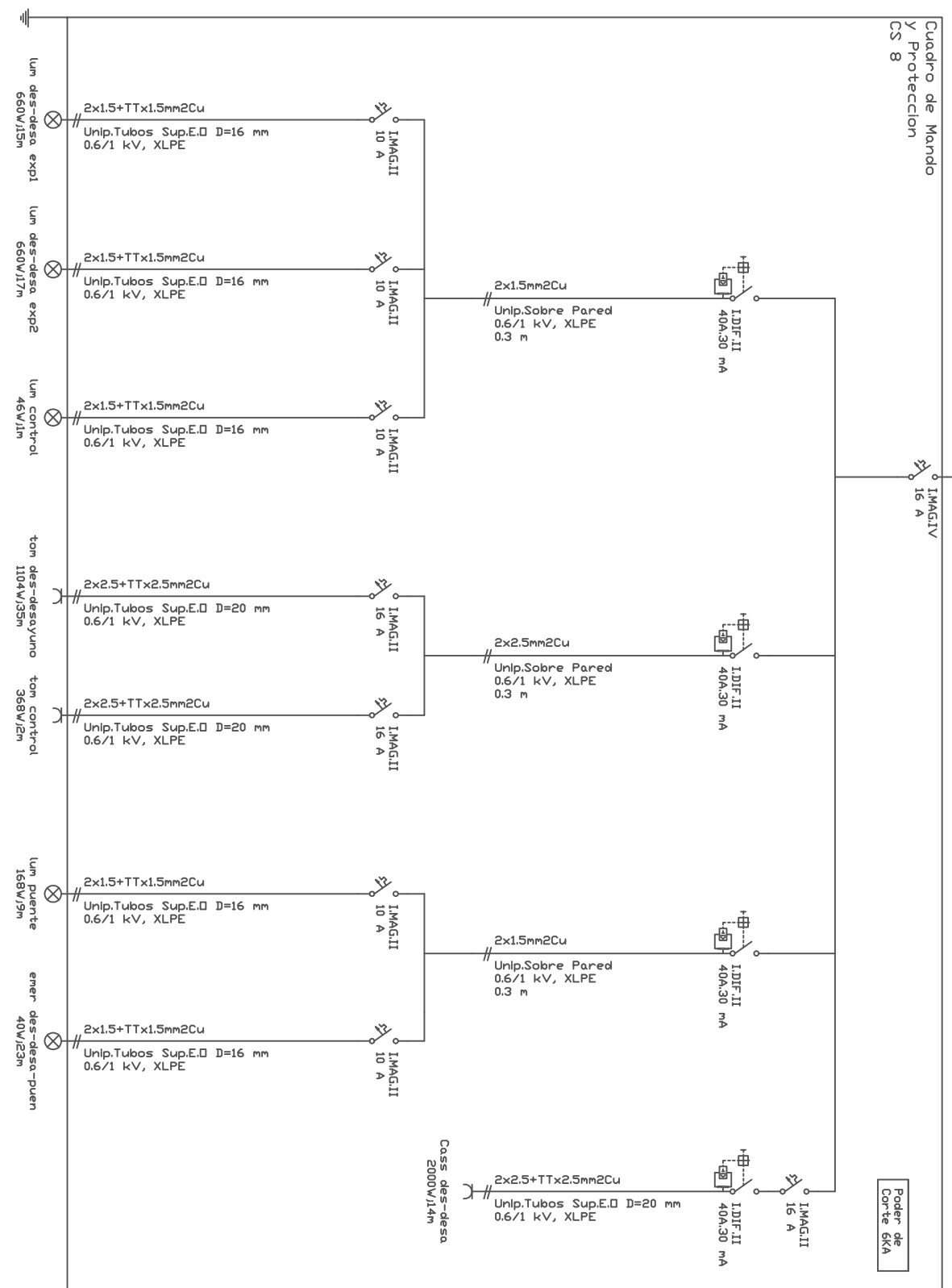
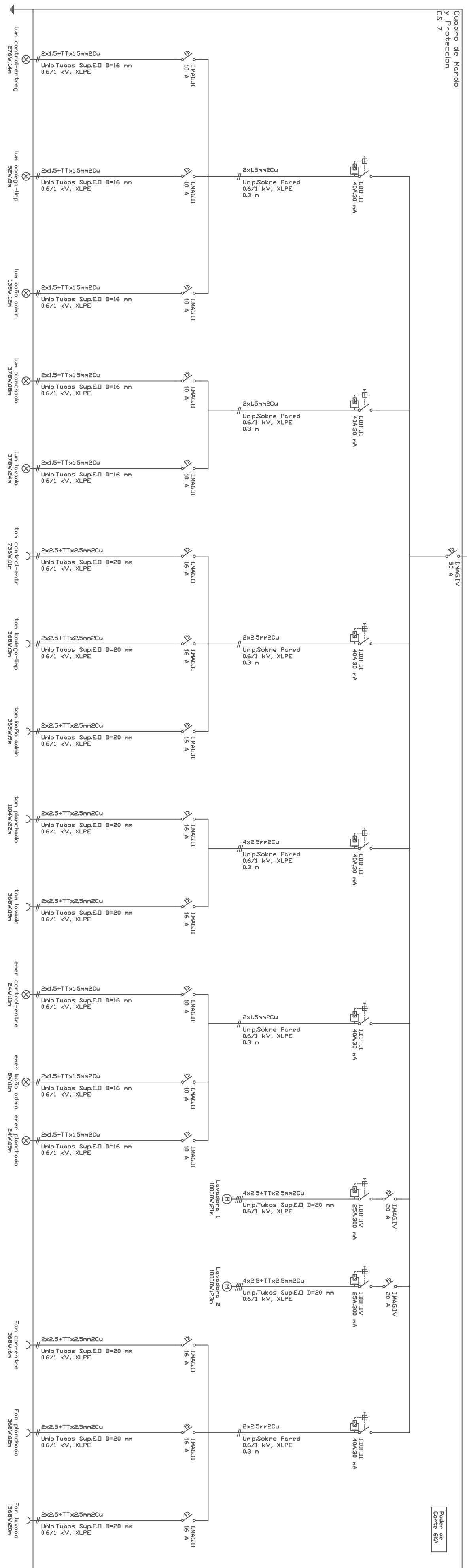
	Fecha	Nombre	Firma	ESCUOLA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	14/01/12	David Bueno Latorre		
Comprob.				
Escalá:			Piano: 17	
CUADRO GENERAL DE BAJA TENSION				Hoja:
				Especialidad:
				Electricidad



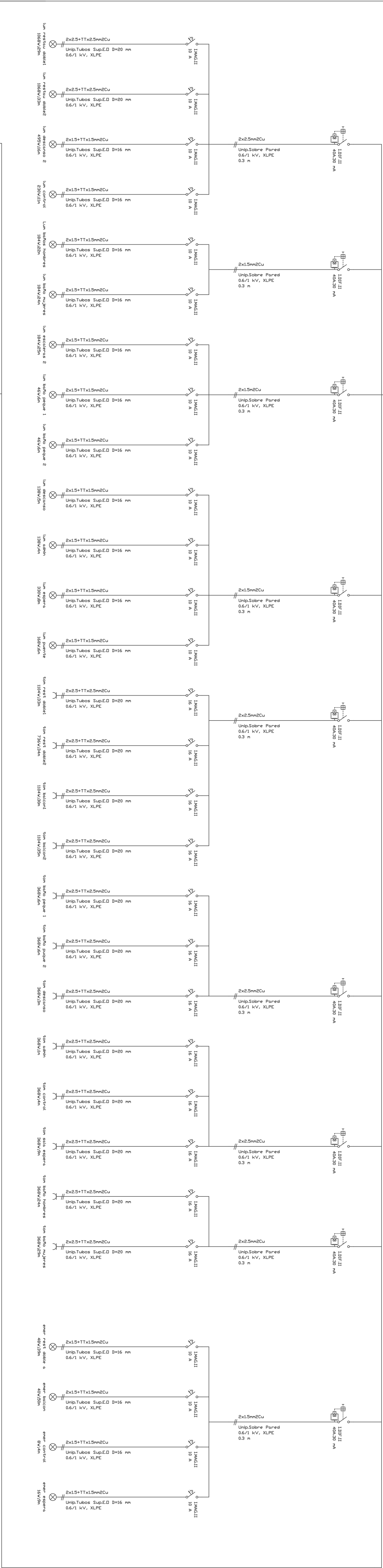
	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	14/01/12	David Bueno Latorre		
Comprob.				
Escala:			Piano: 19	
		Hoja:		
		Especialidad: Electrónica		



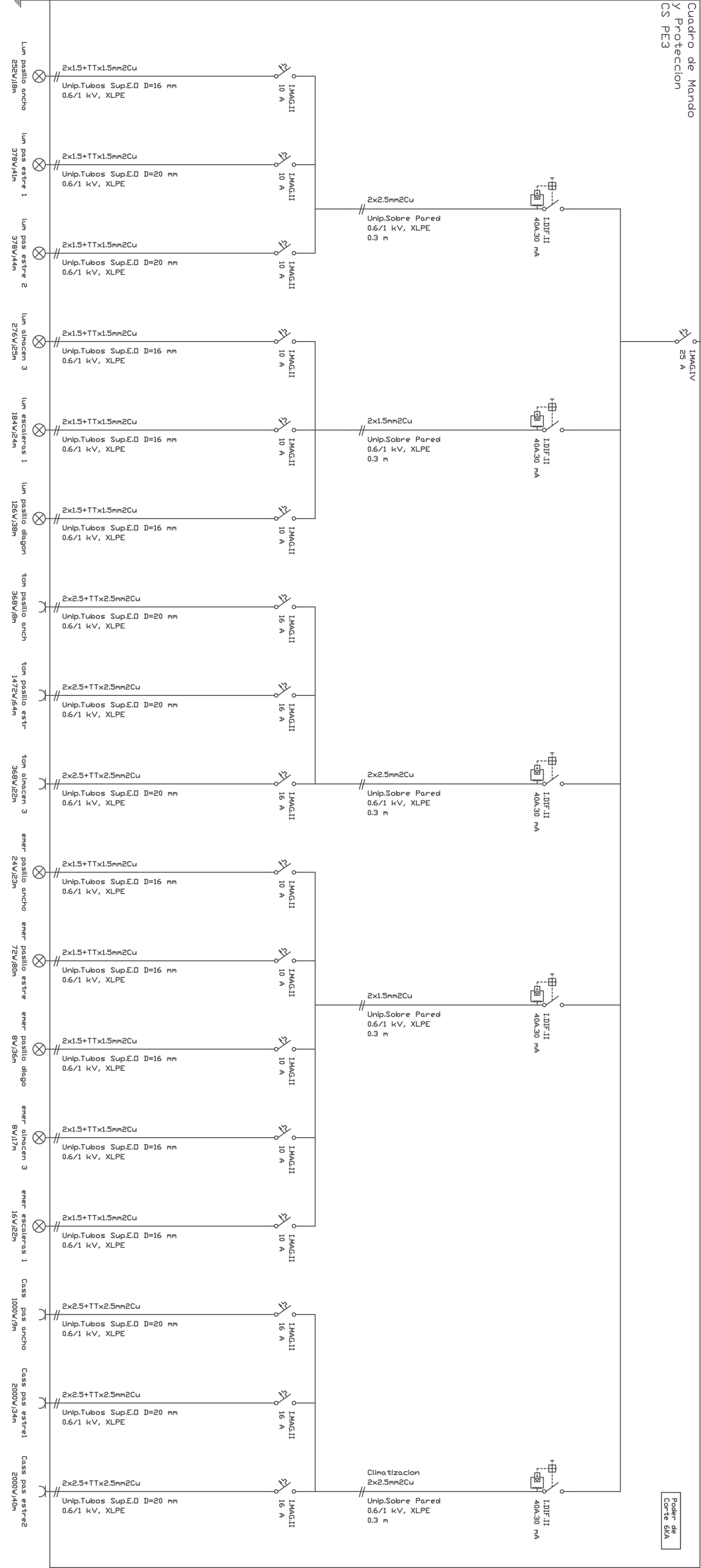
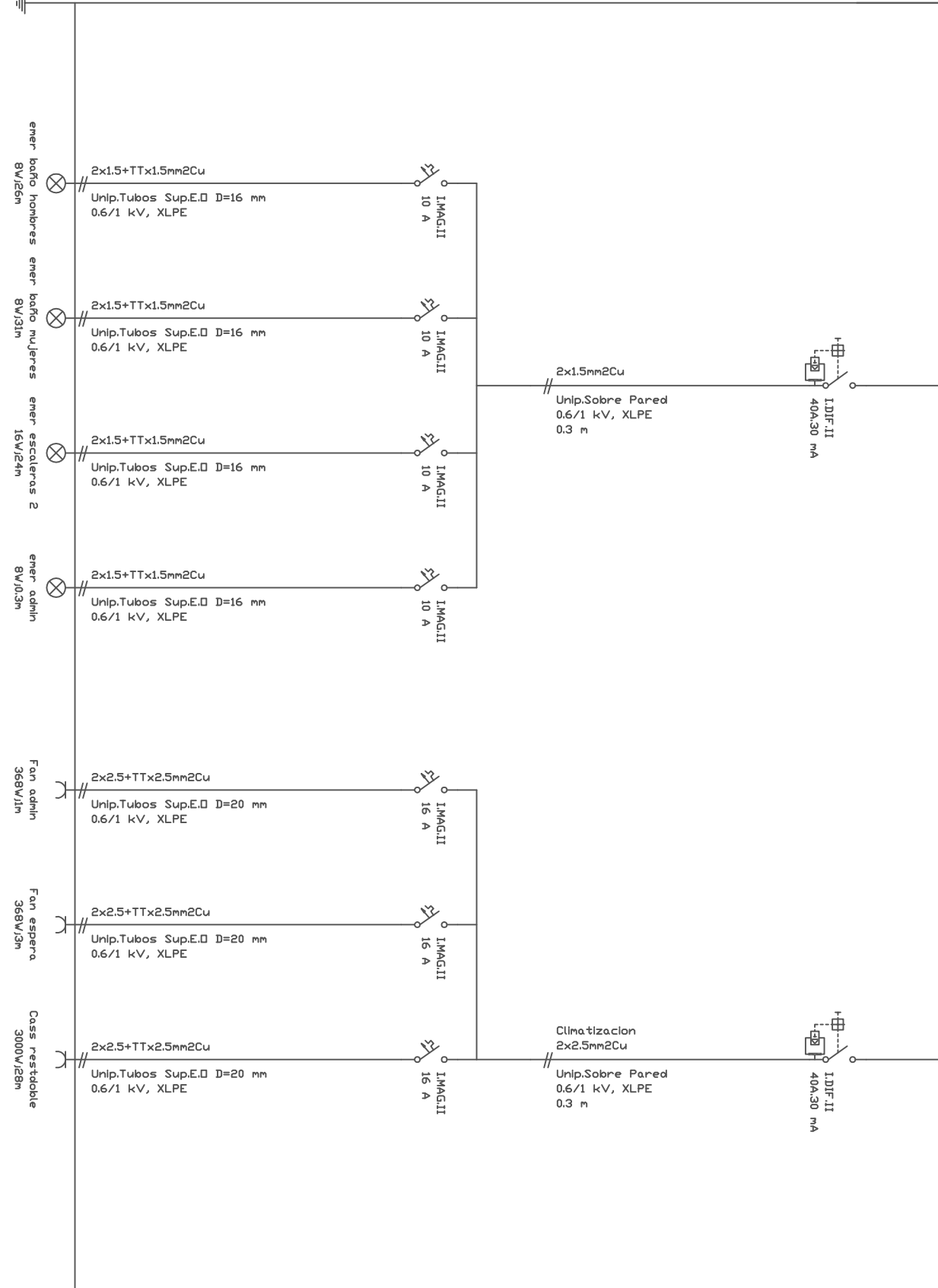
Fecha	Nombre	Firma	ESQUEMA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
14/01/12	David Bueno Latorre		
Comprob.			
Escalón:			
CUADROS PLANTA 1			
Plano: 20			
Hoja:			
Especialidad: Electricidad			



	Fecha	Nombre	Firma
Dibujado	14/01/12	David Bueno Latorre	
Comprob.			ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Escalor:			Plano: 21
			Hoja:
			Especialidad: Electricidad



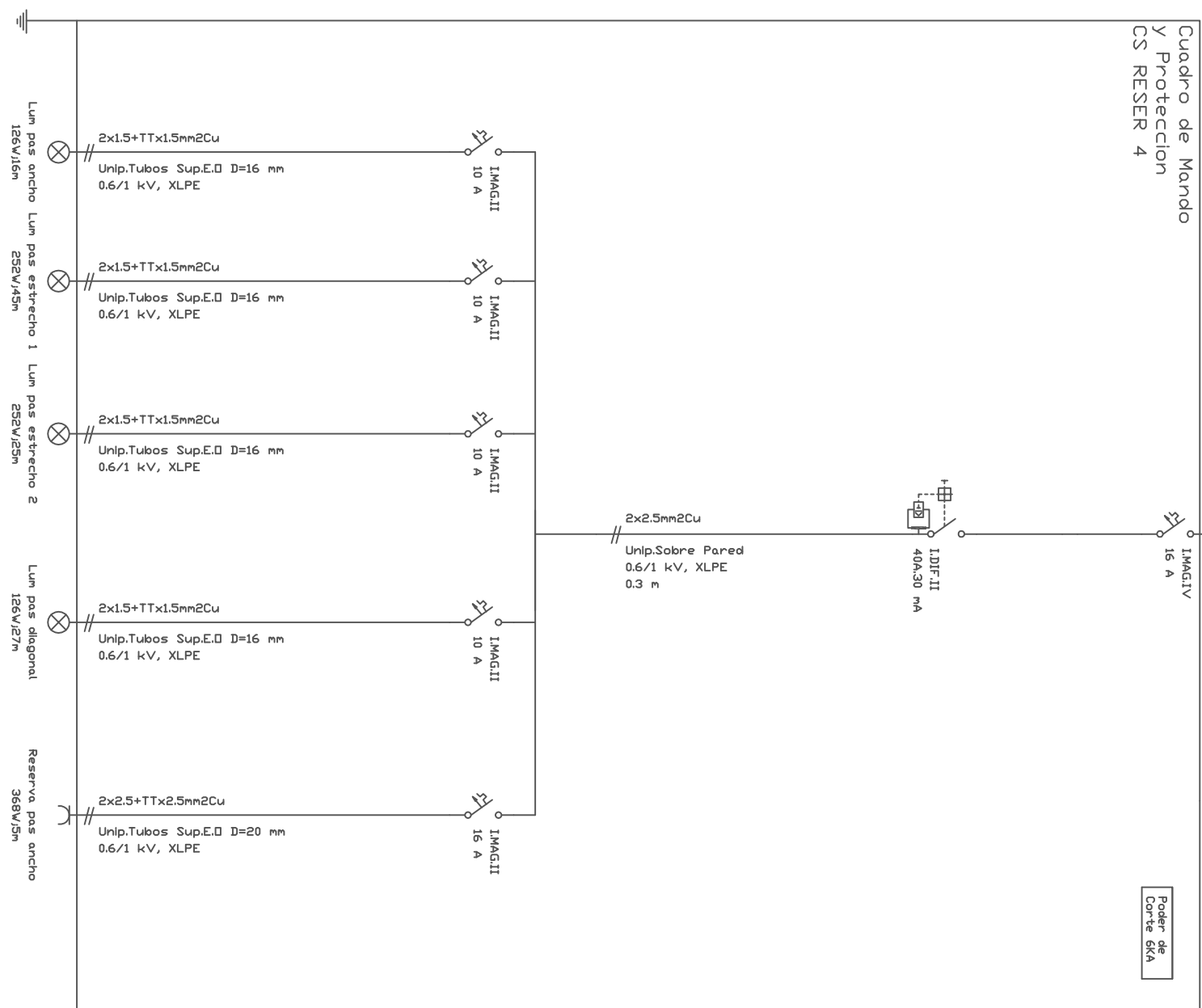
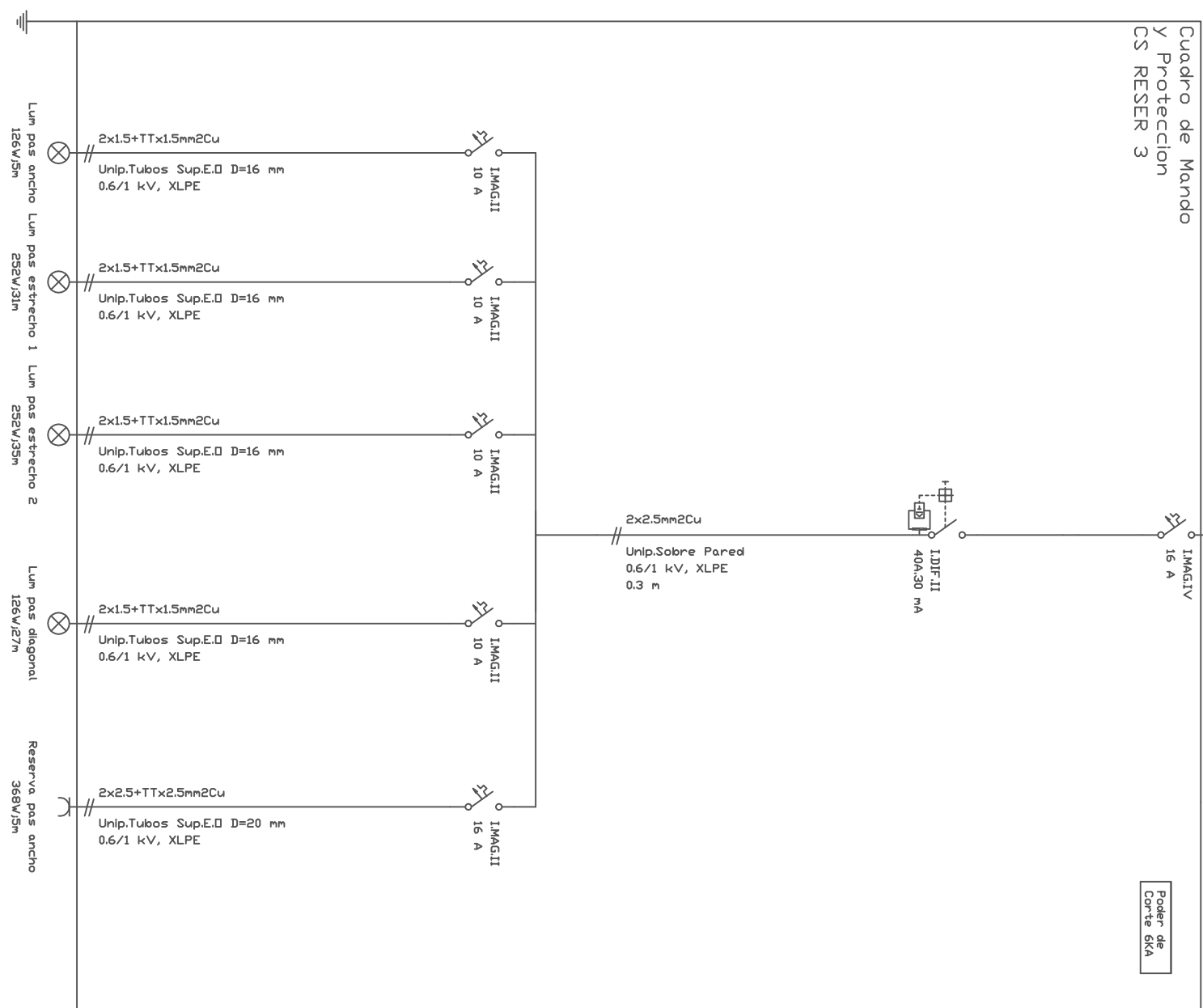
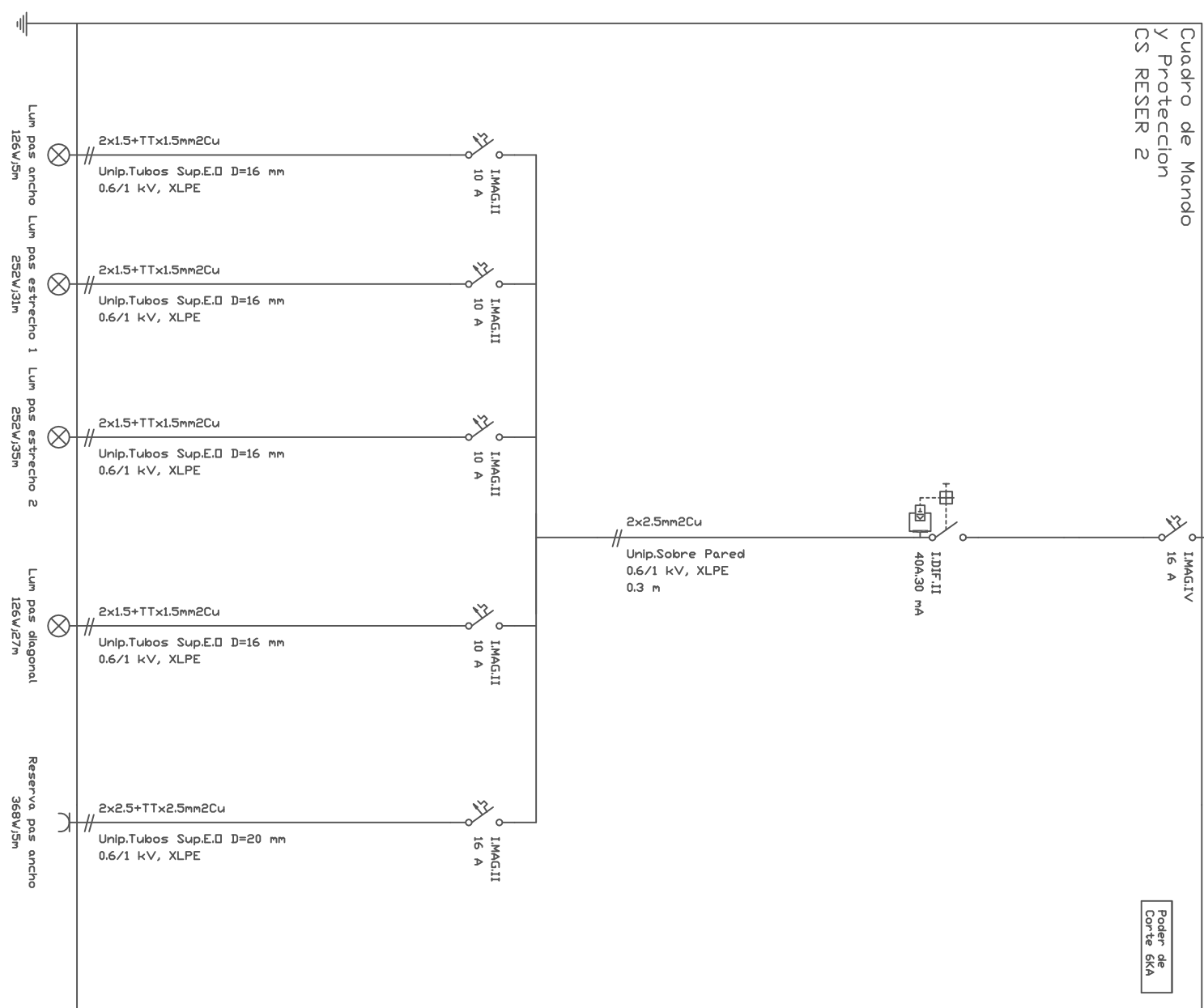
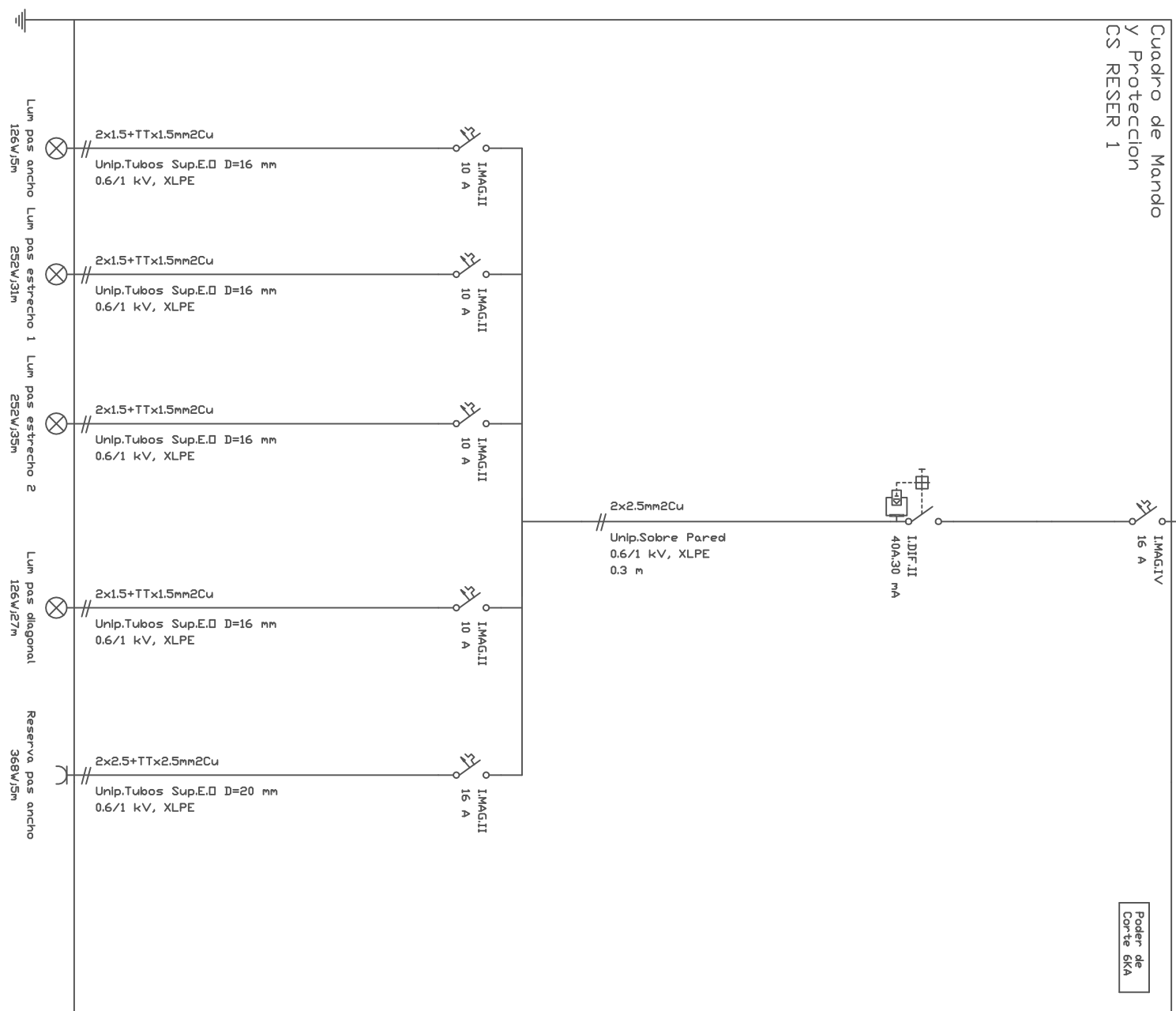
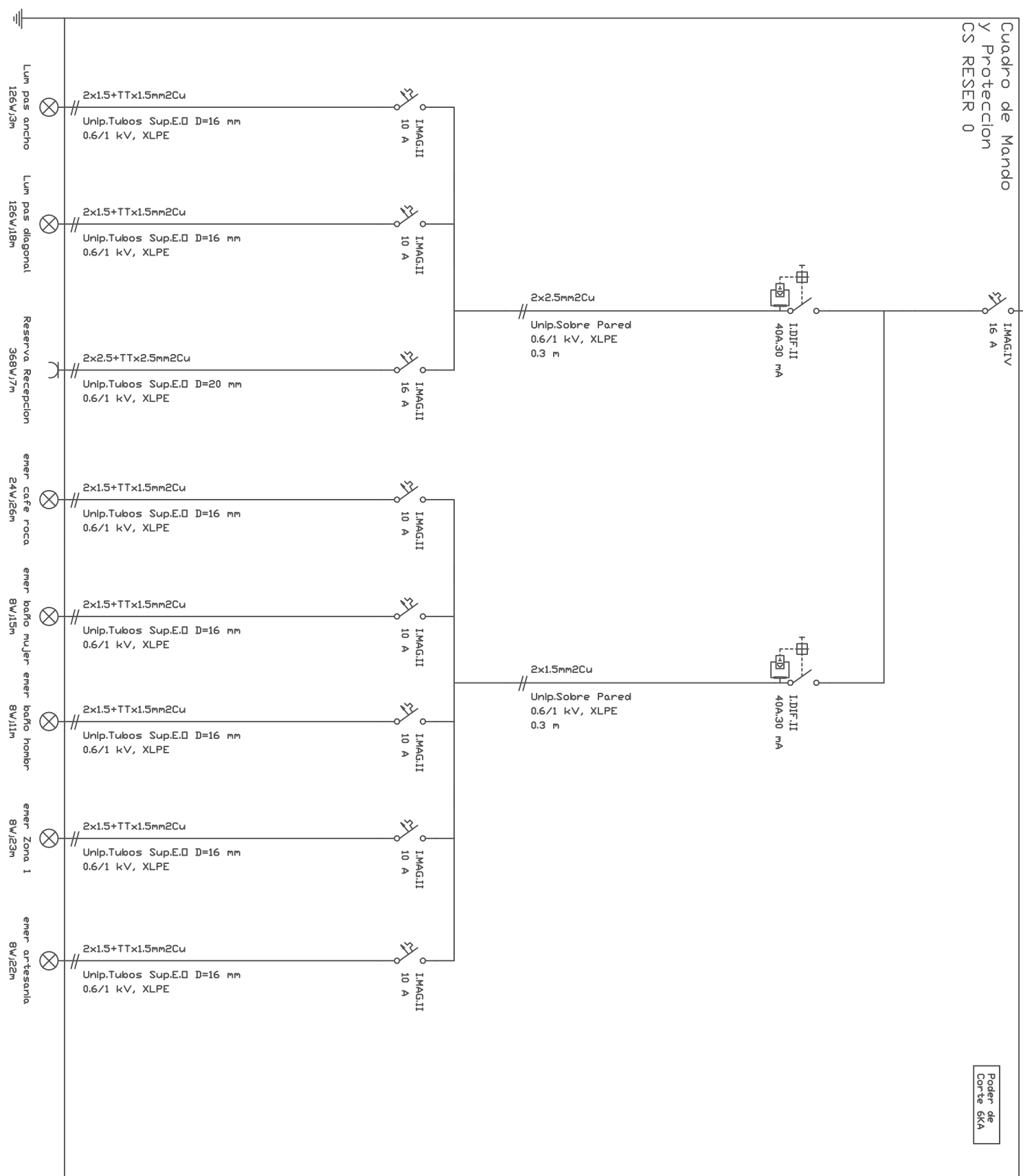
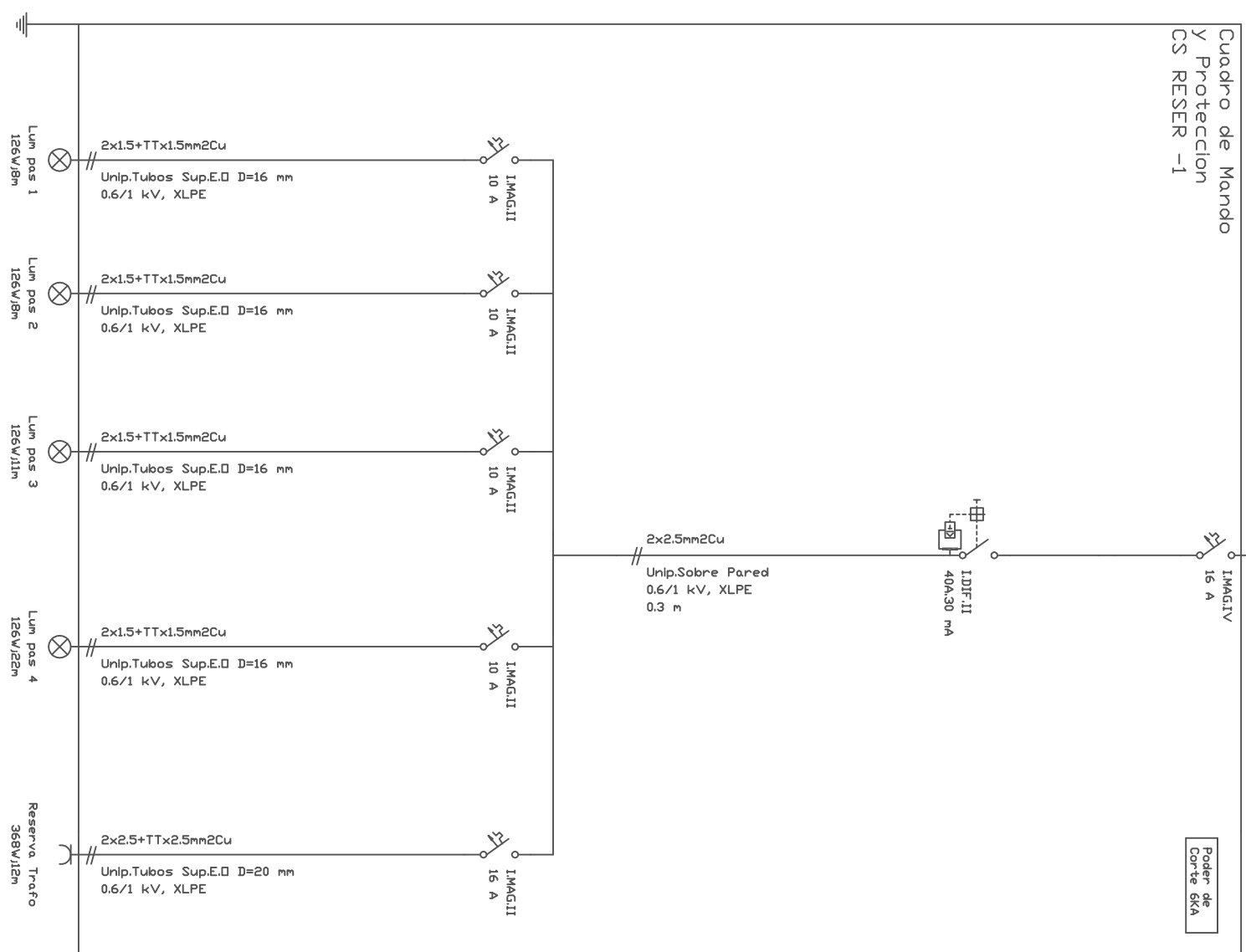
Power de 10kV



Cuadro de Mando y Protección CS PE3

Power de 10kV

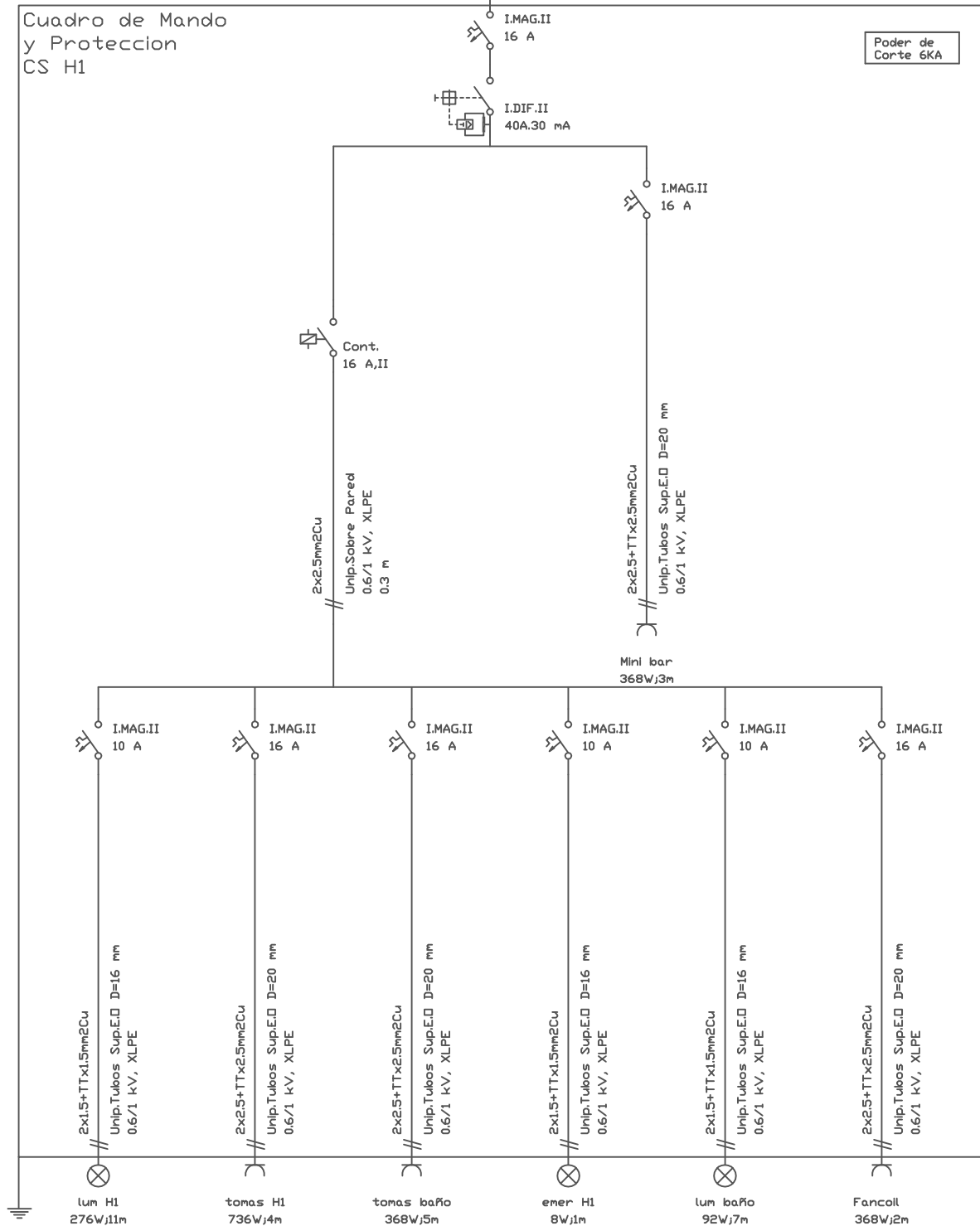
	Fecha	Nombre	Firma
Dibujado	14/01/12	David Bueno Latorre	
Comprob.			
Escalón:	CUADROS PLANTA 3		
	Plano: 22		
	Hoja:		
	Especialidad:	Electricidad	



	Fecha	Nombre	Firma
Dibujado	14/01/12	David Bueno Latorre	
Comprob.			ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Escalor:			Plano: 27
			Hoja:
			Especialidad: Electrodidactica

Cuadro de Mando
y Proteccion
CS H1

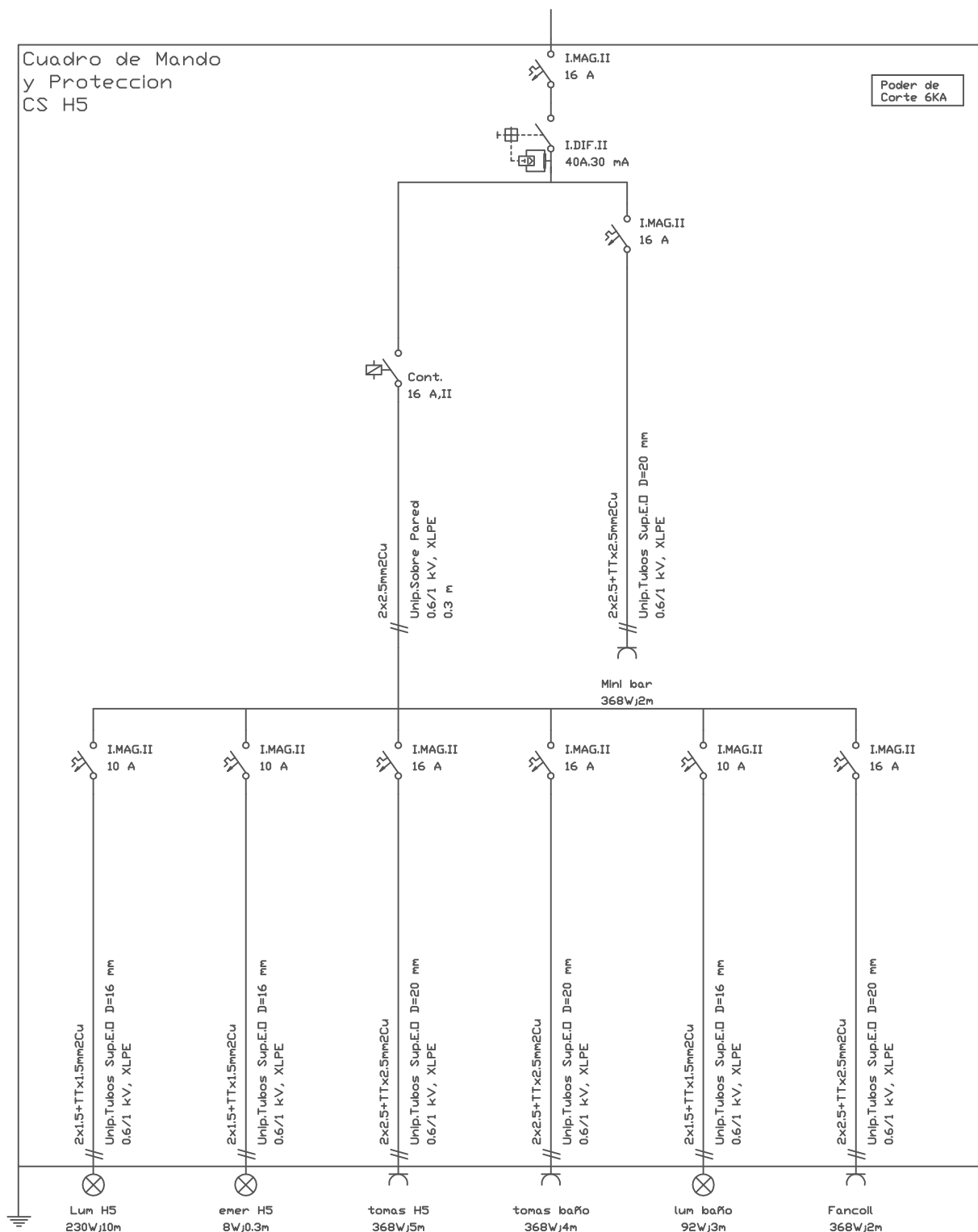
Poder de
Corte 6KA



	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	14/01/12	David Bueno Latorre		
Comprob.				
Escala:	HABITACION TIPO			Plano: 28
				Hoja:
				Especialidad: Electricidad

Cuadro de Mando
y Protección
CS H5

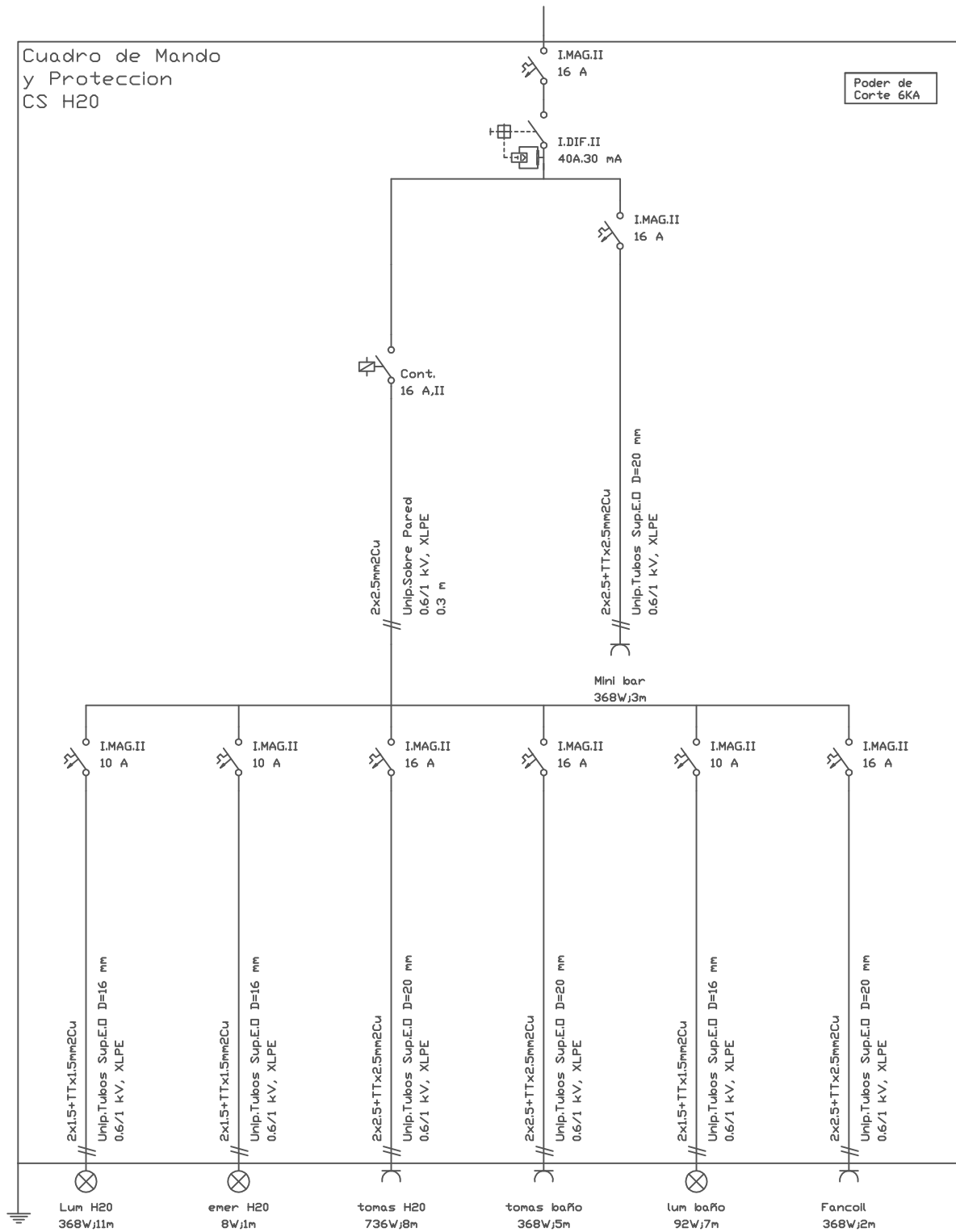
Poder de
Corte 6KA



	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	14/01/12	David Bueno Latorre		
Comprob.				
Escala:	HABITACION SINGLE			Plano: 29
				Hoja:
				Especialidad: Electricidad

Cuadro de Mando
y Proteccion
CS H20

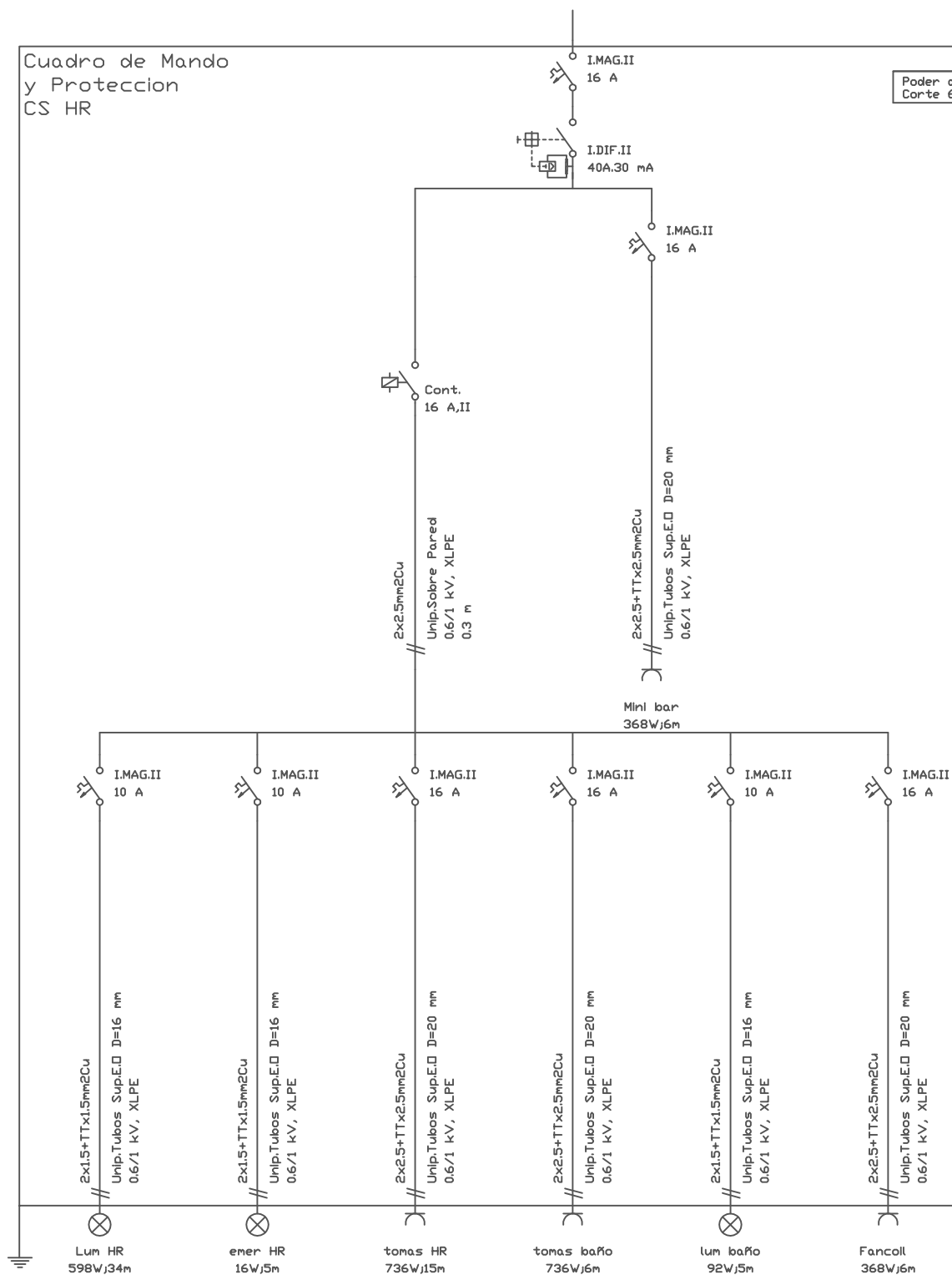
Poder de
Corte 6KA



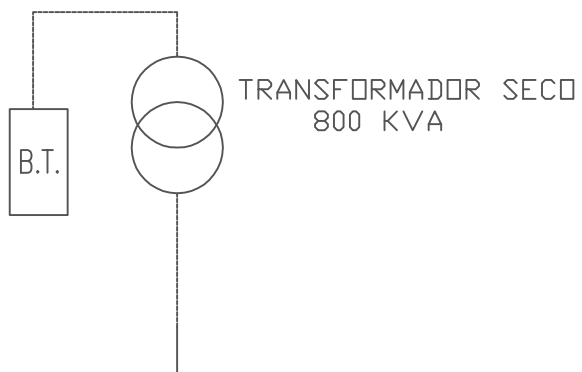
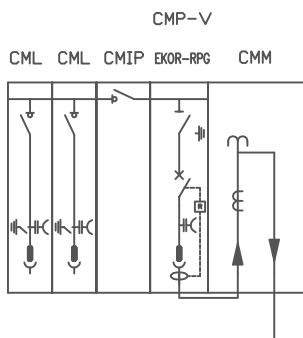
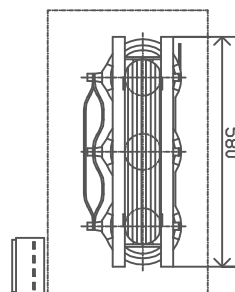
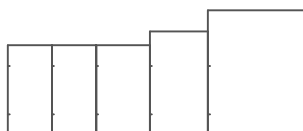
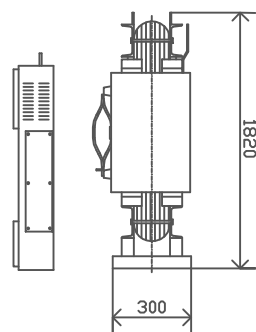
	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	14/01/12	David Bueno Latorre		
Comprob.				
Escala:	HABITACION TIPO ARRIBA			Plano: 30
				Hoja:
				Especialidad: Electricidad

Cuadro de Mando
y Proteccion
CS HR

Poder de
Corte 6KA



	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	14/01/12	David Bueno Latorre		
Comprob.				
Escala:	HABITACION REUNIONES			Plano: 31
				Hoja:
				Especialidad: Electricidad



CML: FUNCION DE LINEA
 CMIP: FUNCION DE INTERRUPTOR PASANTE CON PUESTA A TIERRA
 CMP-V: FUNCION DE PROTECCION CON INTERRUPTOR AUTOMATICO DE VACIO
 CMM: FUNCION DE MEDIDA
 EKOR-RPG: UNIDAD DE PROTECCION, AUTOMATISMO Y CONTROL

	Fecha	Nombre	Firma	ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL DE ZARAGOZA
Dibujado	14/01/12	David Bueno Latorre		
Comprob.				
Escala:	CENTRO DE TRANSFORMACION ORMAZABAL CELDAS MODULARES CGM			Plano: 33
1:60				Hoja:
				Especialidad: Electricidad